

山东大学论文及讲义打印制作服务项目

参考公开招标文件 (服务类)

项目编号： SDJDGD20250140-Q031

采 购 人： 山东大学

采购代理机构： 山东善誉招标咨询有限公司

日 期： 二〇二五年六月

目 录

诚信廉政承诺书.....	1
第一章 参考公开招标公告.....	2
第二章 供应商须知.....	4
一、说明.....	9
二、参考公开招标文件.....	9
三、电子投标文件编写.....	10
四、电子投标文件递交.....	14
五、开标与评标.....	15
六、授予合同.....	20
七、相关费用.....	21
八、保密和披露.....	21
九、解释权.....	21
十、其他.....	22
第三章 评分办法.....	23
第四章 采购内容及项目要求.....	25
第五章 合同格式.....	28
第六章 附 件.....	32
附件一：投标函.....	33
附件二：法定代表人身份证明或法定代表人授权委托书.....	34
附件三：开标一览表.....	36
附件四：投标明细表.....	37
附件五：服务条款响应一览表.....	39
附件六：业绩一览表.....	41
附件七：商务条款响应一览表.....	42
附件八：技术人员配置.....	43
附件九：供应商资格证明文件（部分）.....	44
格式 1：供应商资信证明文件.....	44
格式 2：参加政府采购活动前 3 年内在经营活动中没有重大违法记录的书面声明.....	45
格式 3：供应商依法缴纳税收和社会保障资金的证明材料.....	46
格式 4：履行合同所必需的设备和专业技术能力的证明材料.....	47
附件十：电子投标文件封面格式.....	48

诚信廉政承诺书

为充分体现公开、公平、公正、诚信原则，共同维护招投标市场秩序，本单位在参与招投标过程中特作以下承诺：

1. 严格遵守国家及山东大学招投标管理规定，保证在招投标活动中无任何违规、违纪、违法行为。
2. 不以各种名目向采购人、工作人员及其相关人员请客、送礼、赠送有价证券、提供回扣和行贿等。
3. 不以不正当手段向采购人谋取资格预审及投标的照顾。
4. 不以提供不正当利益等方式向标底编制、审查人员打听标底编制情况。
5. 在确定成交供应商前，不向评标专家打招呼谋求照顾，不与采购人就投标价格、投标方案等实质内容进行谈判。
6. 不与采购人或采购代理机构或其他串通投标，损害国家利益、社会公共利益或者他人的合法权益。
7. 成交后，不向采购人及工作人员赠送感谢费、好处费等。
8. 合同履行过程中不得以任何形式及手段进行违规、违纪、违法活动。
9. 所提供的一切材料都是真实、有效、合法的。
10. 不在开标后进行虚假恶意投诉。
11. 主动接受、配合山东大学招标采购管理中心及纪检监察部门的监督检查。

若违反上述承诺，愿接受相应处罚，直至追究法律责任。

承诺单位（盖章）：

法定代表人或授权代理人签字（或盖章）：

年 月 日

（供应商签章后作为电子投标文件的一部分）

第一章 参考公开招标公告

项目概况

山东大学论文及讲义打印制作服务项目的潜在供应商应通过在线下载方式获取参考公开招标文件，并于 2025 年 06 月 25 日 09 点 30 分（北京时间）前递交电子投标文件。

一、项目基本情况

项目编号：SDJDGD20250140-Q031

项目名称：山东大学论文及讲义打印制作服务项目

预算金额：80 万元

最高限价（如有）：80 万元

采购需求：山东大学论文及讲义打印制作服务项目，详见第四章。

标段划分：共 1 个包。

本项目不接受联合体投标。

二、申请人的资格要求

1. 具有本项目服务或实施能力的单位或其分支机构；
2. 在“信用中国”、中国政府采购网网站中被列入失信被执行人、重大税收违法失信主体、政府采购严重违法失信行为记录名单的供应商，不得参加本次政府采购活动；
3. 单位负责人为同一人或者存在直接控股、管理关系的不同供应商，不得参加同一合同项下（同一包号）的政府采购活动。
4. 为采购项目提供整体设计、规范编制或者项目管理、监理、检测等服务的供应商，不得再参加该采购项目的其他采购活动（单一来源采购项目除外）。
5. 本项目的特定资格要求：无。

三、获取参考公开招标文件

时间：2025 年 06 月 18 日至 2025 年 06 月 22 日，每天上午 8:30 至 12:00，下午 12:00 至 17:00（北京时间，法定节假日除外）

地点：山东大学采购网 (<http://www.cgw.sdu.edu.cn/>)

方式：本项目采用电子标。潜在供应商需登录山东大学招标采购网站 (<http://www.cgw.sdu.edu.cn>) 进行预注册，完成预注册后，在获取采购文件截止时间前在线进行招标项目信息填报，审核成功后下载采购文件。

参考公开招标文件售价：0 元

四、提交电子投标文件截止时间、开标时间和地点

时间：2025 年 06 月 25 日 09 点 30 分（北京时间）

地点：本项目采用山东大学电子招投标系统进行网上投标、开标，潜在供应商应当在提交电子投标文件截止时间前，使用 CA 通过系统上传电子投标文件。

五、公告期限

自本公告发布之日起 3 个工作日。

六、其他补充事宜

1、供应商必须整包响应不可分拆响应。

2、本次采购公告在[山东大学采购网](#)上发布。

3、本采购项目的答疑、变更、修改、澄清、补遗内容及对项目的暂停、延期通知等情况均在系统中发布，潜在供应商自行查阅相关信息，未按要求查阅者自行承担相应后果。

4、本项目采用电子标。潜在供应商必须按相关程序办理数字证书和安装响应文件工具后方可在系统上传电子投标文件。详细操作说明见山东大学采购网-资料下载-山东大学电子投标指南文件。

5、潜在供应商在使用系统进行电子投标文件编制过程中遇到任何技术问题均可向系统技术支持咨询，技术咨询电话：400-808-5975 转 2。

七、联系方式

1. 采购人信息

名称：山东大学

地址：山东大学中心校区明德楼 联系方式：0531-88365560

2. 采购代理机构信息

名称：山东善誉招标咨询有限公司

地址：济南市高新区舜华南路汉峪金谷 A2 区 4 栋 23 楼 2302 室

联系方式：0531-55516892

3. 项目联系方式

项目联系人：郭小青、朱琳

电 话：0531-55516892、13361074886

第二章 供应商须知

供应商须知前附表

本表是对“供应商须知”正文的具体补充和修改，如有不一致，以“前附表”为准。

序号	内 容
说明	
1	项目名称：山东大学论文及讲义打印制作服务项目 项目编号：SDJDGD20250140-Q031
2	采 购 人：山东大学 联系方式：0531-88365560
3	采购代理机构：山东善誉招标咨询有限公司 联 系 人：郭小青、朱琳 联系电话：0531-55516892 邮 箱：sdsyzb3@163.com
4	资金来源：已落实
5	供应商资格要求：详见本招标公告资格要求 注：1) 采购代理机构将在本项目开标当天按参考公开招标公告指定的网站，查询供应商在投标截止时间之前是否被列入失信单位名单，参与本项目的供应商被列入失信被执行人、重大税收违法失信主体、政府采购严重违法失信行为记录名单的，在评标过程中资格审查时，其投标按无效投标处理。 采购代理机构对于查询到的供应商失信行为事由、处理机关名称及处理日期、处理有效期间等，以屏幕截图的方式保存。 2) 本项目实行资格后审，资格审查未通过，不进入下一步评审。
参考公开招标文件的答疑、澄清和修改	
6	提交疑问时间：2025年06月22日17:30前。 提交疑问方式：发电子邮件至 sdsyzb3@163.com （word文档及加盖公章的扫描件各一份），邮件主题为“XX公司关于XX项目的疑问”，并电话通知代理机构。
7	答疑、澄清和修改文件时间：在投标截止时间1天前。 方式：本招标项目的答疑、变更、修改、澄清、补遗内容及对项目的暂停、延期通知等情况均在系统中发布。潜在供应商自行查阅相关信息，未按要求查阅

序号	内 容
	者自行承担相应后果。
电子投标文件	
8	“电子投标文件组成”详见“供应商须知”第9条。
	电子签章：根据参考公开招标文件格式的要求在规定的地方进行电子签章。具体操作详见：山东大学采购网(http://www.cgw.sdu.edu.cn)-资料下载-山东大学电子投标指南文件。
	电子投标文件加密、上传：上传时，系统通过供应商当前使用的CA数字证书加密电子投标文件。
9	“投标报价”详见“供应商须知”第10条。
投标保证金及投标有效期	
10	投标保证金： /
11	投标有效期：自投标截止之日起 <u>120</u> 日历天
电子投标文件的递交	
12	电子投标文件递交时间：投标截止时间前均可自行上传投标文件； ★电子投标文件递交截止时间：2025年06月25日09点30分（北京时间）
	电子投标文件递交方式：供应商制作电子投标文件前须提前办理数字证书和电子签章，办理方式和注意事项详见山东大学采购网《山东大学电子招投标系统供应商投标操作手册》。供应商根据《山东大学电子招投标系统供应商投标操作手册》下载并安装相关工具软件，按要求编制电子投标文件，并在提交电子投标文件截止时间前加密上传。除上述方式之外，不接受以纸质文件以及其他任何方式提交的电子投标文件。
开标及评标	
13	开标时间：详见参考招标公告；
	开标方式：本项目通过山东大学电子招投标系统进行开标，供应商应在开标前登录系统，参加开标过程并确认开标结果，供应商未参加开标的视同认同开标结果。
14	评标委员会组成：采购人将根据本项目的特点组建评标委员会，其成员由采购人代表及评审专家 3 人及以上单数组成，其中经济、技术等方面的专家不得少

序号	内 容
	于成员总数的三分之二。
15	<p>评标方法：本次评标采用综合评分法，评标委员会成员根据第三章“评分办法”进行打分，按照得分由高到低顺序对各供应商进行排序，并推荐成交候选人，由采购人依法确定成交供应商。</p>
授予合同	
16	<p>供应商应当在收到中标通知书后 30 日内与采购人签订合同。</p>
相关费用	
17	<p>成交服务费：成交供应商参照国家发展改革委员会办公厅发改办[2003]857号文、国家发展计划委员会计价格[2002]1980号文件规定的“服务类”收费标准下浮 40%后向采购代理机构交纳服务费，不足贰仟元的按贰仟元收取。</p>
其他	
18	<p>付款方式： 采购人分批验收合格后，根据双方签字的实际发生额向中标人付款，结算时需提供发票，采购人收到中标人的发票后 60 个工作日内付款。</p>
19	<p>服务地点：采购人指定地点。</p>
20	<p>履约保证金金额： / 履约保证金形式： /</p>
21	<p>现场踏勘：本项目不组织统一踏勘现场。</p>
22	<p>样品递交： ①本项目需要提供山东大学硕士学位论文、山东大学管理学院讲义各一份。样品印制内容（详见参考公开招标文件附件十一、十二）、样品论文封皮纸张由采购人统一提供；样品讲义封皮纸张由供应商自行提供；格式、设计由供应商自拟。样品均须胶印。 ②样品递交方式：供应商于开标时间截止之前将样品递交至济南高新区汉峪金谷 A2 区 4 栋 24 楼并签到，逾期递交不予收取。 ③样品未递交或递交不全的，“样品”项得零分。 ④样品递交联系人：朱老师 联系电话：13361074886</p>

序号	内 容
22	<p>对于电子投标文件中含义不明确、同类问题表述不一致或者有明显文字和计算错误的内容，评标委员会可以书面形式要求供应商作出必要的澄清、说明或者补正。</p> <p>供应商的澄清、说明或者补正应当采用书面形式，通过评审管理系统上传加盖电子公章的扫描件。供应商的澄清、说明或者补正不得超出电子投标文件的范围或者改变电子投标文件的实质性内容。</p> <p>除评标委员会要求供应商做出的澄清、说明或者补正以外，评标委员会不接受供应商的任何询问、说明、更改及文件。</p> <p>供应商的澄清必须在规定的时间内提交。</p>
23	<p>本项目预算金额为 80 万元人民币，本项目为一次性报价，投标报价超出采购人公布的最高限价的，电子投标文件按无效投标处理。关于投标报价详细要求见投标须知正文 10.1 条。</p>
24	<p>本参考公开招标文件中标注有“★”号条款的，是关键实质性条款，未响应应该实质性条款的，按无效投标处理。</p>
25	<p>其他需补充的内容：</p> <p>(1) 开标会议应当在本项目采购文件确定的提交电子投标文件截止时间的同一时间通过系统平台公开进行。支持网上远程开标，所有供应商须在提交电子投标文件截止时间前 1 小时内通过 CA 数字证书上传加密的电子投标文件，在线签到，并在开启时间后半小时内解密电子投标文件；</p> <p>(2) 在评标结束前，供应商请保持在线登录状态。评标过程中，如果评标委员会要求供应商进行澄清，需要通过系统平台限时在线发送澄清；</p> <p>(3) 评标期间，请各供应商保持通讯畅通，因通讯不畅造成的一切后果由供应商自行承担。</p> <p>*重要提示：供应商应在提交电子投标文件截止时间前尽早上传电子投标文件；系统拒绝接受开启时间后上传的电子投标文件。</p>

序号	内 容		
	(4) 山东大学电子招投标系统硬件配置要求:		
	内容	要求	说明
	推荐使用浏览器	IE10和以上的版本浏览器; 360浏览器兼容模式; 搜狗浏览器兼容模式。	要求IE10以上内核版本。IE11浏览器下载地址: http://www.cgw.sdu.edu.cn/zb/plugs/ie/iell_setup.exe
	CA数字证书	参加电子招投标需办理CA数字证书;使用CA数字证书进行投标文件的签章、加密和解密等操作。	详情请参考: http://www.cgw.sdu.edu.cn/zb/zlxz/11599.html
	投标文件制作工具	安装投标文件制作工具软件,并通过瞬速投标工具软件下载、安装CA证书驱动、签章软件等。	投标文件制作工具下载地址: http://www.cgw.sdu.edu.cn/zb/plugs/tbkhd/tbkhd.msi
	视频工具	安装山东大学云会议软件,用于开评标过程中的音视频交流。	视频工具下载地址: http://yczbxt.sdu.edu.cn/download.html
	其他要求	网络畅通。安装了阅读和编辑文档所需的OfficeWord\Excel等办公软件。需要具有耳麦、摄像头等音视频输入输出设备。	

1、 供应商须知正文

一、说明

1. 采购人

详见供应商须知前附表。

2. 采购代理机构

详见供应商须知前附表。

3. 合格供应商

详见供应商须知前附表。

4. 投标费用

无论投标过程中的方法和结果如何，供应商自行承担所有与参加投标有关费用。

二、参考公开招标文件

5. 参考公开招标文件组成

本参考公开招标文件由参考公开招标文件目录所列内容及按本参考公开招标文件要求发出的澄清、答疑和修改组成。

6. 参考公开招标文件答疑

6.1 已依法领取了电子招标文件的供应商，认为电子招标文件存在歧视性条款或不合理要求等需要澄清的问题，可要求对电子招标文件进行澄清。要求澄清的供应商应于前附表第7项所述时间以前以书面形式一次性全部提出，并通知到采购代理机构。在前附表第7项所述时间之前，采购代理机构将视情况按前附表第7项规定的方式予以答复。潜在供应商自行查阅网站信息，未按要求查阅者自行承担相应后果。

6.2 如果答疑发出的时间距投标截止时间不足3天，且答疑的内容可能影响电子投标文件的制作，应相应延长提交电子投标文件的截止时间和日期。在这种情况下，采购代理机构和供应商受投标截止期制约的所有权利和义务均相应延长至新的截止日期。

7. 参考公开招标文件澄清和修改

7.1 采购代理机构对电子公开文件有澄清或修改的内容，将按前附表规定的方式发布。澄清、修改文件作为招标文件的组成部分，对所有供应商具有约束力。

7.2 如果澄清或修改的内容发出的时间距提交电子投标文件截止时间不足3天，且澄清或修改的内容可能影响电子投标文件的制作，相应延长提交电子投标文件的截止时间和日期。在这种情况下，采购代理机构和供应商受提交电子投标文件截止期制约的所有权利和义务均相应延长至新的截止日期。

7.3 澄清、修改、补遗一经发布即生效，无需回复，未按要求查阅者自行承担相应后果。采购代理不因此承担任何责任，有关的采购活动可以继续有效地进行。

7.4 因潜在供应商未及时查看网站信息造成的潜在风险，采购代理机构不因此承担任何责任，有关的招标活动可以继续有效地进行。

三、电子投标文件编写

8. 投标语言及计量单位

8.1 供应商和采购代理机构就招投标交换的文件和来往信函均使用中文。

8.2 除参考公开招标文件的技术要求中另有规定外，电子投标文件中所使用的计量单位应使用中华人民共和国法定计量单位。

9. 电子投标文件组成

电子投标文件由四部分组成，包括证明文件、报价表、商务文件、技术文件。

9.1 证明文件

9.1.1 资格证明文件（上传扫描件）

（1）诚信廉政承诺书；

（2）营业执照；

（3）法定代表人身份证明（加盖公章）；注：若法定代表人参加投标的需提供法定代表人身份证明；

（4）法定代表人授权委托书（见附件）；注：若授权代理人参加投标的需提供法定代表人授权委托书；

-
- (5) 供应商依法缴纳税收和社会保障资金的证明材料（见附件）；
 - (6) 供应商具有良好的商业信誉及健全的财务会计制度的证明材料（见附件）；
 - (7) 履行合同所必需的设备和专业技术能力的证明材料（见附件）；
 - (8) 参加政府采购活动前 3 年内在经营活动中没有重大违法记录的书面声明（见附件）。

注：（A）成立时间较短的单位，可以提供从成立至今所需要的资料。

（B）已办理“三证合一”的只需要提供营业执照副本；供应商：（a）是企业（包括合伙企业）的，应提供其在工商部门注册的有效“企业法人营业执照”或“营业执照”的扫描件；（b）是事业单位的，应提供其有效的“事业单位法人证书”扫描件；（c）是非企业专业服务机构的，应提供其有效的执业许可证扫描件；（d）是个体工商户的，应提供其有效的“个体工商户营业执照”扫描件；（e）是自然人的，应提供其有效的自然人身份证明。

（C）招标公告中允许联合体投标的，则两个以上的自然人、法人或者其他组织组成一个联合体，以一个供应商的身份共同参加采购活动的，应当对所有联合体成员进行信用记录查询，联合体成员存在不良信用记录的，视同联合体存在不良信用记录。

资格审查（1）-（8）不合格的不进入评审阶段。

要求提供扫描件的，照片、图片等电子文件与扫描件效力相等。

9.1.2 其它证明文件

供应商认为需要提交的其他相关证明文件。

9.2 报价表

- (1) 投标函（见附件）；
- (2) 开标一览表（见附件）；
- (3) 投标明细表（见附件）。

9.3 技术文件

- (1) 技术条款响应一览表；（见附件）
- (2) 服务方案；
- (3) 其他工作内容；
- (4) 设备、工具；
- (5) 人员配备；
- (6) 供应商认为需加以说明的其他内容。

9.4 商务文件

- (1) 商务条款响应一览表；（见附件）
- (2) 业绩一览表；
- (3) 供应商概况表；（格式自拟）
- (4) 供应商认为需加以说明的其他内容。

备注：1) 附件中无格式文档的，供应商可自定文档格式以制作本参考公开招标文件要求提交的内容。

2) 供应商应按照参考招标文件规定的“电子投标文件编制”中“电子投标文件构成”规定的顺序统一编制目录装订成册，由于编制混乱导致电子投标文件被误读或查找不到，其责任由供应商承担。

10. 投标报价

★10.1 本次投标报价为一次性报价，报价币种为人民币。供应商根据本项目实际情况自主竞报，报价包括但不限于完成电子参考招标文件中所提出的所有服务内容的全部税、费。供应商应充分考虑采购条件，不得在中标后无故增加任何费用。供应商的投标报价高于采购预算（最高限价）的，其电子投标文件均被拒绝。

10.2 供应商限报一种方案报价，采购人不接受可选择方案和报价；供应商对报价作出优惠的，其电子投标文件及开标一览表中的报价均应为优惠后的最终报价。供

应商对报价若有说明或优惠应在投标明细表和开标一览表中注明，否则该说明或优惠不予认可。

10.3 报价（即合同价）在合同执行过程中是固定不变的，不得以任何理由予以变更。

10.4 供应商应保证所报出的最终价格，在排除各种差异因素后，不超出自己的正常国内市场价格，并且保证价格不应高于对其他情况相似购买者的出价。

10.5 电子投标文件应对服务质量、服务期、售后服务做出明确的承诺，以及达不到承诺的相关条款要求应负的责任和义务。

10.6 报价不得高于本项目预算金额（最高限价），超出采购人公布的采购预算（最高限价）的，电子投标文件按无效响应处理。

11. 电子投标文件编写

11.1 供应商应当按照参考公开招标文件的要求编制电子投标文件。电子投标文件应当对参考公开招标文件提出的实质性要求和条件作出明确响应。

11.2 供应商和采购代理机构就采购过程交换的文件和来往信函均使用中文。

11.3 电子投标文件应尽量避免涂改、行间插字或删除。如果出现上述情况，改动之处应加盖单位章或由供应商的法定代表人或其授权的代理人签字确认。

11.4 供应商须如实响应参考公开招标文件要求，在电子投标文件中如实提供其技术指标。供应商不得复制粘贴参考公开招标文件中的技术及商务条款响应一览表中的参数及要求作为其电子投标文件的响应情况，否则，评标委员会有权作出不利于供应商的认定。

11.5 为合理节约评标成本，提倡诚实信用的投标行为，特别要求供应商应本着诚信精神，在本次电子投标文件的“技术条款响应一览表”、“商务条款响应一览表”中，均以审慎的态度明确、清楚地披露各项响应情况；供应商须对照招标文件技术规格、参数（或商务条款）与要求，逐条说明投标货物与服务是否做出了响应，如未按

“技术条款响应一览表”的格式要求，在供应商响应中“技术规格指标”一栏如实填写所投产品的技术规格指标响应情况，未填写部分如为★技术条款按无效投标处理，如为其他技术条款按负偏离进行处理。

12. 电子投标文件签署

电子投标文件必须按照招标文件给出文件格式的签署要求进行电子签署。本项目采购文件中的电子投标文件格式内容带“盖章”字样处应加盖供应商电子公章，电子投标文件需经法定代表人或其委托代理人签章的，由委托代理人签章，须在电子投标文件中附授权委托书。供应商代表必须按规定签署电子投标文件，未按采购文件格式要求签章及盖电子公章的电子投标文件无效。

13. 投标有效期

13.1 本项目投标有效期见供应商须知前附表，投标函的有效期比本须知规定的有效期短的，将被视为非响应性投标，采购人有权拒绝。

13.2 特殊情况下，在投标有效期满之前，采购代理机构可以以书面形式要求供应商同意延长投标有效期。供应商可以以书面形式拒绝或接受上述要求。

四、电子投标文件递交

14. 电子投标文件递交时间和地点

14.1 电子投标文件递交时间、投标截止时间及地点详见供应商须知前附表。

14.2 供应商应当在供应商须知前附表要求提交电子投标文件截止时间前，登录山东大学电子招投标系统并使用投标工具加密上传电子投标文件。除上述方式之外，不接受供应商以纸质文件以及其他任何方式提交的电子投标文件。供应商应充分考虑网络传输时间等因素，合理安排上传时间。

14.3 提交电子投标文件截止时间后，评审管理系统不提供电子投标文件上传功能。供应商未完成电子投标文件上传的，投标将被拒绝。

14.4 出现未在规定时间内在线签到（系统原因除外）、因供应商自身原因造成电子投标文件未在规定时间内解密或上传系统的电子投标文件损坏无法读取的等情形之

一的，投标将被拒绝。

15. 电子投标文件修改与撤回

15.1 供应商在电子投标文件递交截止时间前，可以对所递交的响应文件进行补充、修改或者撤回。

15.2 供应商对电子投标文件的补充、修改需符合山东大学电子标的要求。

15.3 投标有效期内不得撤回投标。

五、开标与评标

16. 开标

16.1 本项目开标时间和地点见供应商须知前附表。采购人或者采购代理机构将在供应商须知前附表规定的时间进行电子开标。开标由采购人或者采购代理机构主持，供应商通过登录山东大学电子招投标系统进入对应的招标项目，远程参加。所有供应商须在提交电子投标文件截止时间前进行在线签到；

16.2 供应商使用 CA 数字证书在投标截止时间后半小时内进入解密程序，解密电子投标文件。

16.3 解密完成后，进行电子开标。供应商可通过山东大学电子招投标系统了解项目的开标情况及开标结果，供应商未参加开标的，视同认可开标结果。

16.4 未解密或解密失败的电子投标文件，按无效投标处理。

16.5 开标后，采购人或者采购代理机构依法对供应商的资格进行审查。

17. 评标委员会

评标委员会由采购人代表和评标委员会组成，其成员由采购人代表及评审专家 3 人及以上单数组成，其中技术、经济等方面的专家不得少于成员总数的三分之二。采购人或者采购代理机构通过随机方式抽取评标委员会。对技术复杂、专业性强的采购项目，通过随机方式难以确定合适评标委员会的，采购人可以自行选定相应专业领域的评标委员会。

18. 评标原则

18.1 客观性原则：评标委员会将严格按照参考公开招标文件的要求，对供应商的电子投标文件进行认真评审；评标委员会对电子投标文件的评审仅依据电子投标文件本身，而不依据电子投标文件以外的任何因素。

18.2 统一性原则：评标委员会将按照统一的评标原则和评标方法，用同一标准进行评标。

18.3 独立性原则：评标工作在评标委员会内部独立进行，不受外界任何因素的干扰和影响。评委对出具的评标意见承担个人责任。

18.4 保密性原则：代理机构应当采取必要的措施，保证评标在严格保密的情况下进行。

18.5 综合性原则：评标委员会将综合分析、评审供应商的各项指标，而不以单项指标的优劣进行评审。

19. 评标方法

本项目采用综合评分法。评标委员会根据电子投标文件满足参考公开招标文件全部实质性要求，且按照评审因素的量化指标评审得分最高的供应商为成交候选人。评审因素包括供应商所提供货物服务的质量相关，包括投标报价、技术或者服务水平、履约能力、售后服务等。

20. 初步评审

20.1 电子投标文件的初审分为资格审查和符合性检查。资格审查由采购人或采购代理机构在开标后依法对供应商进行审查，依据法律、法规和参考公开招标文件的规定，对电子投标文件中的资格证明进行审查，以确定供应商是否具备投标资格。符合性检查由评标委员会依据参考公开招标文件的规定，从电子投标文件的有效性、完整性和对参考公开招标文件的响应程度进行审查，以确定是否对参考公开招标文件的实质性要求作出响应。在评审活动开始前，采购人及采购代理机构宣布评审工作纪律。

20.2 评标委员会应当对符合资格的供应商的电子投标文件进行符合性审查，以确定其是否满足参考公开招标文件的实质性要求。

20.3 如出现下列情形之一的，视为对参考招标文件没有做出实质性响应，按照无效投标处理。

- 1) 未按参考招标文件规定要求签署、盖章；
- 2) 电子投标文件含有采购人不能接受的附加条件的；
- 3) 电子投标文件内容不全或未按规定填写或字迹模糊、辨认不清或涂改未加盖公章确认的；
- 4) 未按评标委员会要求澄清、说明或补正的；
- 5) 供应商要求的付款方式及电子投标文件有效期等明显不符合参考招标文件要求的或未填写商务响应一览表；
- 6) 电子投标文件中的服务内容、服务方案明显不符合电子招标文件实质性要求或未填写服务条款响应一览表；
- 7) 投标报价超出采购人公布的采购预算的；
- 8) 未在规定时间内在线签到（系统原因除外）；
- 9) 因供应商自身原因造成电子投标文件未在投标截止时间后半小时内解密的或上传至“山东大学电子招投标系统”的电子投标文件损坏无法读取的；
- 10) 不满足参考招标文件规定的带★号实质性条款的；
- 11) 电子投标文件技术规格中响应与事实不符或虚假投标的；
- 12) 未响应参考招标文件规定的其他实质性要求的；
- 13) 在符合性评审中，评标委员会认定供应商的投标未能通过此项评审的；
- 14) 不符合法律、法规规定的其他情形。

20.4 评标委员会将否决被确定为非实质性响应的电子投标文件，供应商不能通过修正或撤销电子投标文件中的不符之处而使其投标成为实质性响应的投标。

★20.5 评标委员会对各供应商的投标报价进行评审，对超出项目预算的报价，按无效投标处理。

★20.6 评标委员会认为供应商的报价明显低于其他通过符合性审查供应商的报价，有可能影响产品质量或者不能诚信履约的，应当要求其在评标现场合理的时间内提供书面说明，必要时提交相关证明材料；供应商不能证明其报价合理性的，评标委员会应当将其作为无效投标处理。

★20.7 供应商应当遵循公平竞争的原则，不得恶意串通，不得妨碍其他供应商的竞争行为，不得损害采购人或者其他供应商的合法权益。

在评标过程中发现供应商有上述情形的，评标委员会应当认定其投标无效。

20.8 评标委员会通过上述评审，确定通过初步评审的合格供应商名单，只有通过初步评审的供应商，才能进入综合评审。

21. 综合评审

评审得分最高的供应商获得成交供应商推荐资格；评审得分相同的，评标委员会按照供应商依次按报价得分高、技术性能得分高进行排序，确定排名在前的一个供应商获得成交供应商推荐资格，其他同品牌供应商不作为成交候选人。

22. 投标不一致时的修正和处理

电子投标文件报价出现前后不一致的，按照下列规定修正：

(1) 电子投标文件中开标一览表（报价表）内容与电子投标文件中相应内容不一致的，以开标一览表（报价表）为准；

(2) 大写金额和小写金额不一致的，以大写金额为准；

(3) 单价金额小数点或者百分比有明显错位的，以开标一览表的总价为准，并修改单价；

(4) 总价金额与按单价汇总金额不一致的，以单价金额计算结果为准。

(5) 同时出现两种以上不一致的，按照前款规定的顺序修正。修正后的报价经

供应商确认后产生约束力，供应商不确认的，其投标无效。

23. 电子投标文件的澄清

23.1 为有助于对电子投标文件进行审查、评估和比较，评标委员会有权向供应商询问。供应商有义务以书面形式对其电子投标文件中含义不明确、同类问题表述不一致或有明显文字错误的内容进行澄清和说明，但澄清和说明的内容不得超出电子投标文件的范围或改变电子投标文件的实质性内容。供应商澄清和说明的内容构成电子投标文件的组成部分；拒不进行澄清、说明或补正的，评标委员会可以视为供应商未实质性响应投标。

23.2 评标委员会不接受供应商主动提出的澄清，采购人也不接受供应商主动承诺给予采购人赠品、回扣或者与采购无关的其他商品、服务。

24. 特殊情况下的评标方法

24.1 如出现有效投标供应商达不到法定数量、串通投标以及供应商互相诋毁，导致评标委员会无法评标时，评标委员会有权否决所有投标。

24.2 评标委员会发现参考公开招标文件存在歧义、重大缺陷导致评标工作无法进行，或者参考公开招标文件内容违反国家有关强制性规定的，应当停止评标工作，与采购人或者采购代理机构沟通并作书面记录。采购人或者采购代理机构确认后，应当修改参考公开招标文件，重新组织采购活动。

25. 废标

有下列情形之一，本项目将予以废标：

- 1) 出现影响采购公正的违法违规行为的；
- 2) 供应商的报价均超过采购预算的；
- 3) 因重大变故，采购任务取消的；
- 4) 法律、法规及参考公开招标文件规定的其他情况。

26. 串标

供应商出现串标或影响招标的违法行为时，采购人将严格按照相关法律、法规及规章制度的规定行使权利，给采购人、采购代理机构造成损失的，采购人、采购代理机构有索赔的权利，供应商应予以赔偿。

27. 有下列情形之一的，属于供应商相互串通投标：

- (1) 供应商之间协商报价、技术方案等电子投标文件或者电子投标文件的实质性内容；
- (2) 属于同一集团、协会、商会等组织成员的供应商按照该组织要求协同参加采购活动；
- (3) 供应商之间事先约定由某一特定供应商中标、成交；
- (4) 供应商之间商定部分供应商放弃参加政府采购活动或者放弃中标、成交；
- (5) 供应商与供应商相互之间，为谋求特定供应商中标、成交或者排斥其他供应商的其他串通行为。

28. 有下列情形之一的，视为供应商相互串通投标：

- (1) 不同供应商的电子投标文件由同一单位或者个人编制；
- (2) 不同供应商委托同一单位或者个人办理投标事宜；
- (3) 不同供应商的电子投标文件载明的项目管理成员或者联系人员为同一人；
- (4) 不同供应商的电子投标文件异常一致或者投标报价呈规律性差异；
- (5) 不同供应商的电子投标文件相互混装；

六、授予合同

29. 中标通知书

29.1 中标公告将在山东大学采购网发布。在公告中标结果的同时，采购人或者采购代理机构应当向成交供应商发出中标通知书。

29.2 中标通知书是合同的一个组成部分。

29.3 在中标通知书发出前，经查询，如成交供应商在“信用中国”网站（www.creditchina.gov.cn）、中国政府采购网（www.ccgp.gov.cn）等网站中被列

入失信被执行人、重大税收违法失信主体、政府采购严重违法失信行为记录名单的，采购人有权取消其中标资格，按照评标报告推荐的成交候选人名单排序，确定下一候选人或重新组织采购。

30. 签订合同

30.1 中标通知书发出之日起 30 日内，按照参考公开招标文件确定的事项签订合同。

30.2 参考公开招标文件、成交供应商的电子投标文件以及评标过程中的有关澄清、承诺文件均为合同的组成部分。

30.3 成交供应商拒绝与采购人签订合同的，采购人可以按照评标报告推荐的成交候选人名单排序，确定下一候选人为成交供应商，也可以重新开展政府采购活动。

七、相关费用

本项目招标相关费用详见供应商须知前附表。

八、保密和披露

31. 保密和披露

31.1 供应商自领取参考公开招标文件之日起，须承担本采购项目下保密义务，不得将因本次采购获得的信息向其他人外传。

31.2 在下列情形下：当发布中标公告和其它公告时，当国家机关调查、审查、审计时，以及其他符合法律规定的情形下，无须事先征求供应商或成交供应商同意而可以披露关于采购过程、合同文本、签署情况的资料、供应商或成交供应商的名称及地址、采购内容的有关信息以及补充条款等。对任何已经公布过的内容或与之内容相同的资料无须再承担保密责任。

九、解释权

本参考公开招标文件的最终解释权归代理机构，当对一个问题有多种解释时以采购代理机构的解释为准。参考公开招标文件未做明示，而又有相关法律、法规规定的，采购代理机构对此所做解释以相关的法律、法规规定为依据。

十、其他

需对“供应商须知”正文进行补充和修改的内容详见“供应商须知前附表”。

第三章 评分办法

本次招标采用综合评分法，满分为 100 分，每位评委应对所有通过初步审查并实质上响应参考公开招标文件的供应商（以下称为有效供应商）进行逐项评分。

评分细则

序号	评审项目	标准分	评分标准
1	报价部分	60 分	1、论文报价部分：以满足参考招标文件要求且投标报价最低的报价作为评标基准价，其价格分为满分 30 分，其他供应商的价格分按照下列公式计算：投标报价得分 = (评标基准价/投标报价) × 30% × 100。 2、讲义报价部分：以满足参考招标文件要求且投标报价最低的报价作为评标基准价，其价格分为满分 30 分，其他供应商的价格分按照下列公式计算：投标报价得分 = (评标基准价/投标报价) × 30% × 100。
2	样品	10 分	根据供应商提供项目样品（样品递交截止时间同投标文件递交截止时间），样品装帧完美、装订平整牢固不脱胶、无页码倒置或缺页、排版整洁、纸质好、印刷清晰、无透印、无漏墨、字体大小合适，完全响应参考招标文件技术要求等方面进行综合评价，评标委员会根据供应商提供的样品进行打分，满分得 10 分，每出现一处相对弱势或瑕疵扣 1 分，扣完为止，本条缺项不得分。 (注：1、样品印制内容（详见参考招标文件附件十一、十二）、样品论文封皮纸张由采购人统一提供；样品讲义封皮纸张由供应商自行提供；格式、设计由供应商自拟。样品种类为山东大学硕士学位论文、山东大学管理学院讲义。样品均须胶印。2、样品的排版、印装、材质应符合或高于论文打印装排版、印装、材质的技术和质量要求。)
3	类似业绩	4 分	供应商提供自 2022 年 6 月 1 日以来（以合同签署时间为准）承担的类似业绩，每提供一份类似合同得 2 分，最多得 4 分。 注：须将完整的合同复印件加盖公章装订在响应文件中，未提供或未按规定提供均不得分。

4	技术条款满足情况	13分	对照《技术条款响应一览表》的要求，对响应文件进行技术条款响应评审。符合招标文件要求没有负偏离得满分；技术参数中技术规格指标每出现1条未实质性响应或负偏离的扣1分。
5	服务方案	3分	根据供应商提供的服务方案（合理性、适用性、可行性、确保项目进度的措施、打印装订方案）等方面进行综合评审，评标委员会根据供应商提供的服务方案进行打分，满分得3分，每出现一处相对弱势或瑕疵扣0.5分，扣完为止，本条缺项不得分。
6	其他工作内容	3分	根据供应商提供的其他工作内容价格明细、材料等内容进行综合评审，包括但不限于用于学生活动所需要的物料制作（如：易拉宝、桌签、胸牌、彩旗、横幅、奖杯（牌）、证书等），评标委员会根据供应商提供的报价及材料的合理性、可行性进行打分，满分得3分，每出现一处相对弱势或瑕疵扣0.5分，扣完为止，本条缺项不得分。
7	设备、工具	3分	根据供应商提供的主要生产设备（响应文件中生产设备须提供加盖公章的采买发票复印件或加盖公章的采购合同复印件）与拟投入本项目的各种工具进行综合评审，包括但不限于设备、工具的性能、对采购人采购需求的满足度等因素，评标委员会根据供应商提供的证明材料进行打分，满分得3分，每出现一处相对弱势或瑕疵扣0.5分，扣完为止，本条缺项不得分。
8	人员配备	4分	根据供应商安排从业人员的素质、技术能力、经验和人数等方面进行综合评审，评标委员会根据供应商提供的证明材料进行打分，满分得4分，每出现一处相对弱势或瑕疵扣0.5分，扣完为止，本条缺项不得分。

注：1、评分计算均保留小数点后两位有效数字。

2、综合得分最高的供应商为第一中标候选人。

3、供应商总分相同，投标报价低者为第一中标候选人；供应商总分相同、报价得分相同，按承保服务方案得分高低进行排序。

第四章 采购内容及项目要求

一、山东大学现针对管理学院论文打印及讲义制作服务项目做如下说明：

本项目是 2025-2027 年山东大学管理学院论文打印及授课讲义制作服务采购，本项目合同履行期限三年，服务合同一年一签（采购人在年度预算能保障的前提下，根据中标人服务质量自主决定是否与中标人续签下一年合同）。

二、采购内容及要求：

（一）服务内容

1. 山东大学管理学院答辩版和存档版论文的收集、封面排版打印、论文打印、装订、排序及运送等工作。

2. 讲义排版、排序、打印、装订及运送等工作。

（二）制作服务流程及数量

1. 论文

（1）由山东大学管理学院指定的收集方式收集论文。

（2）供应商根据山东大学管理学院提供的学生名单收集论文，整理编辑后返给学生校对及打印装订。

（3）将学生校对完的论文再次收集并打印。

（4）存档版论文扉页的收集与格式检查（必须有导师与学生本人的手写签名），导师姓名及职称的核对。

（5）完成标准：符合山东大学论文答辩及存档要求。

（6）供应商将打印后的论文按山东大学管理学院要求排序，送至山东大学管理学院指定地点。

（7）论文数量：每年毕业生 600-1000 名，每名毕业生需打印 6 本。共约 3600-6000 本/年，页数：60-100 页/本（双面黑白打印）。

2. 讲义

（1）讲义根据山东大学管理学院提供课件内容及数量完成；

（2）供应商将打印后的讲义，送至山东大学管理学院指定地点。

（3）讲义数量：约 100 万内页/年，双面黑白打印。

（三）制作要求

1. 论文要求：

封面排版、版式调整，内容核对；

内文纸张：A4 纸张，297mm*210mm；

打印要求：激光数码正反面黑白打印，答辩 3 本胶装，存档 3 本胶装；

毕业人数：论文按每期学生实际人数制作。

2. 讲义要求：

根据山东大学管理学院提供课件整理合并成 PDF 文档，设置目录及文件排序按照所需数量打印装订；

3. 材料及工艺：

内文：70 克复印纸；

封面：（1）论文：按照学校统一发放的纸张印制装订（封面纸张免费提供）。

（2）讲义：根据设计纸张要求打印装订， ≥ 120 克铜版纸，约 8000 张/年。

装订方式：胶装。

裁切尺寸：210mm-285mm。

4. 质量：供应商根据山东大学要求进行论文打印装订，要求按期完成，因供应商问题延期或质量未达标准、装订错误等，采购方有权要求供应商重新制作，由此产生的费用由中标人承担。

（四）其他工作内容：

包括但不限于用于学生活动所需要的物料制作（如：易拉宝、桌签、胸牌、彩旗、横幅、奖杯（牌）、证书等）。供应商自行提供以上物料内容制作的价格明细、材料等。

（五）保密要求：

严格遵守保密原则，未经采购人同意，中标人不得向第三方泄露采购人数据，采购人数据包括：采购人提交的论文/材料信息、论文/材料文件、学生信息。

三、本项目采购人在履行期限三年内根据需要向成交人进行采购，根据服务需要情况，约定每次合作的具体内容和数量签定合同。

山东大学采购技术条款响应一览表

序号	名称	技术规格指标
1	论文要求	<p>1.1 答辩版和存档版论文的收集、封面排版打印、论文打印、装订、排序及运送等工作；</p> <p>1.2 纸张：A4 纸张，297mm*210mm；</p> <p>1.3 打印要求：激光数码正反面打印，胶装；</p> <p>1.4 数量：每年毕业生 600-1000 名，每名毕业生需打印 6 本。共约 3600-6000 本/年，页数：60-100 页/本（双面黑白打印）。</p> <p>1.5 材料及工艺： 内文：70 克复印纸； 封面：按照学校统一发放的纸张印制装订（封面纸张免费提供）。</p> <p>1.6 装订方式：胶装。</p> <p>1.7 裁切尺寸：210mm-285mm。</p> <p>1.8 质量：供应商根据山东大学要求进行论文打印装订，要求按期完成，因供应商问题延期或质量未达标准、装订错误等，采购方有权要求供应商重新制作，由此产生的费用由中标人承担；</p>
2	讲义要求	<p>2.1 根据山东大学管理学院提供课件整理合并成 PDF 文档，设置目录及文件排序按照所需数量打印装订；</p> <p>2.2 材料及工艺： 内文：70 克复印纸； 封面：根据设计纸张要求打印装订，≥120 克铜版纸，约 8000 张/年。</p> <p>2.3 装订方式：胶装。</p> <p>2.4 裁切尺寸：210mm-285mm。</p> <p>2.5 质量：供应商根据山东大学要求进行论文打印装订，要求按期完成，因供应商问题延期或质量未达标准、装订错误等，采购方有权要求供应商重新制作，由此产生的费用由中标人承担。</p>

山东大学采购商务条款响应一览表

项目序号	项目名称	采购人要求
1	成交价	人民币
2	服务时间	按合同约定执行
3	付款方式	采购人分批验收合格后，根据双方签字的实际发生额向中标人付款，结算时需提供发票，采购人收到中标人的发票后 60 个工作日内付款。
4	服务期限	本项目合同履行期限三年，服务合同一年一签（采购人在年度预算能保障的前提下，根据中标人服务质量自主决定是否与中标人续签下一年合同）。

第五章 合同格式

一、签定合同

1. 成交供应商应当自中标通知书发出之日起 30 日内，按照参考公开招标文件确定的事项与采购人签订中标合同。

2. 成交供应商应按照参考公开招标文件、电子投标文件及评标过程中的有关澄清、说明或者补正文件的内容与采购人签订合同。成交供应商不得再与采购人签订背离合同实质性内容的其它协议或声明。

3. 采购人如需追加与合同标的相同的委托服务，在不改变合同其他条款的前提下，成交供应商可与采购人协商签订补充合同，但所有补充合同的采购金额不得超过原合同金额的百分之二十。

4. 双方签订《采购合同》（以下是合同模板）

技术服务合同

(此合同仅供参考)

采购人(全称): 山东大学

供应商(全称):

根据《中华人民共和国民法典》及其他有关法律法规,双方经过友好协商,本着诚实守信、互惠互利的原则,就_____项目服务事宜签订本合同条款,共同达成如下协议:

一、合同文件

本合同所附下列文件是构成本合同不可分割的部分:

- (一) 本项目参考公开招标文件
- (二) 供应商投标文件
- (三) 合同格式、合同条款
- (四) 供应商在评审过程中做出的有关澄清、说明或者补正文件
- (五) 中标通知书
- (六) 本合同附件

二、服务内容(详细清单见附件)

三、合同总价

合同总金额:

人民币(小写)

人民币(大写)

(分项价格见附件)

四、付款方式

付款方式: _____。

五、交付/服务时间、交付/服务地点

1. 交付/服务时间: _____。

2. 交付/服务时间地点: _____。

六、质量

质保期: _____。

交付成果的质量应符合参考公开招标文件、成交供应商报价文件及乙方在评审过程中做出的书面澄清及承诺。

七、知识产权

乙方应保证甲方在中国境内使用产品或产品的任何一部分时，免受第三方提出的侵犯其知识产权的诉讼。

八、验收

1、采购人将严格按照采购文件中所明确的数据进行验收，发现质量问题乙方须及时修正并承担由此产生的相关费用。

2、在验收过程中发现质量问题，甲方应在发现和应当发现之日起 __日内向乙方提出书面异议，乙方在接到书面异议后，应当在 __日内负责处理，验收日期自甲方发现之日起顺延。甲方逾期提出的，视为乙方符合合同的规定。

3、经双方共同验收，达不到质量或规格要求的，甲方可以拒收，并可以解除合同。

九、售后服务

1、乙方应按采购文件、响应文件及乙方在采购过程中做出的书面说明或承诺提供及时、快速、优质的售后服务。

2、其他售后服务内容：见附件售后服务承诺

十、合同生效及期限

本合同为附条件生效合同，除甲乙双方签章，还应满足以下条件时合同生效：

乙方已向采购代理机构缴纳成交服务费及相关费用。

十一、违约条款

1、甲方未按本合同约定的付款方式付款，按照贷款市场报价利率计算违约金；

2、乙方未按本合同约定的期限、地点和方式履行，每迟延履行一日的应提供而未提供服务价款的____%计算，逾期超过____日，甲方有权解除合同，乙方应当向甲方支付合同总金额____的违约金，并赔偿甲方损失（包括但不限于调查取证费、律师费）；

3、乙方所提供的服务不符合本合同第一条“合同文件”的内容的，甲方有权选择要求乙方限期改正或者解除合同，如甲方要求限期改正，乙方还应当向甲方支付合同总金额____的违约金；如甲方选择解除合同，乙方应当向甲方支付合同总金额____的违约

金。

5、乙方响应文件存在规避采购文件要求，导致响应文件与采购文件的描述或理解不一致的，以采购文件的描述或理解为准。

十二、不可抗力条款

因不可抗力致使一方不能及时或完全履行合同的，应及时通知另一方，各方互不承担责任，并在3天内提供有关不可抗力的相应证明。

合同未履行部分是否继续履行、如何履行等问题，可由各方协商解决。

十三、争议的解决方式

合同发生纠纷时，各方应协商解决，协商不成可以采用下列方式解决：

- (1) 提交甲方所在地仲裁委员会仲裁；
- (2) 向甲方所在地人民法院起诉。

本合同发生纠纷，经各方协商不能解决时，采用第2种方式予以解决。

十四、补充协议

合同未尽事宜，经各方协商可签订补充协议，所签定的补充协议与本合同具有同等的法律效力，补充协议的生效应符合本合同第十条的规定。

十五、合同保存

本合同一式柒份，甲方叁份，乙方叁份，山东善誉招标咨询有限公司壹份。

甲 方：

乙 方：

盖 章：

盖 章：

法定代表人或授权代理人：（签字） 法定代表人或授权代理人：（签字）

开户银行：

开户银行：

开户账号：

开户账号：

联系电话：

联系电话：

签订时间：

签订时间：

第六章 附 件

附件一：投标函

投 标 函

山东大学、山东善誉招标咨询有限公司：

经研究，我方决定参加项目编号为 SDJDGD20250140-Q031 的 山东大学论文及讲义打印制作服务项目 投标。为此，我方郑重声明以下及点，并负法律责任：

- 1、我方按采购文件要求提交电子投标文件。
- 2、如果我方的电子投标文件被接受，我方将履行参考公开招标文件中规定的每一项要求，并按我方电子投标文件中的承诺按期、保质、保量提供。
- 3、我方理解，最低报价不是成交的唯一条件，你们有选择成交供应商的权利。
- 4、我方愿按《中华人民共和国民法典》履行自己的全部责任。
- 5、我方同意遵守贵机构有关招标的各项规定。
- 6、我方的投标文件自开标之日起有效期为 120 日历天。
- 7、与本投标有关的一切正式往来通讯请寄：

 供应商代表姓名、职务（印刷体）：

 供应商单位全称（公章）

 开户银行名称：

 开户银行账号：

 开户银行地址：

 法定代表人或授权代理人签字（或盖章）：

 地 址：

 邮政编码：

 电 话：

 传 真：

年 月 日

附件二：法定代表人身份证明或法定代表人授权委托书

(一) 法定代表人身份证明

供 应 商：

单位性质：

地 址：

成立时间：_____年_____月_____日

经营期限：

姓 名：_____性 别：

年 龄：_____职 务：

系_____（供应商名称）的法定代表人。

特此证明。

附法定代表人身份证正面复印件	附法定代表人身份证反面复印件
----------------	----------------

_____年__月__日

(二) 法定代表人授权委托书

山东大学：

_____（供应商名称）法定代表人_____授权我公司
（职务或职称）_____（姓名）为我单位本次投标授权代理人，全权处理此次山东大学论文及讲义打印制作服务项目（招标编号：SDJDGD20250140-Q031）招标活动的一切事宜。

特此授权。

附法定代表人身份证正面复印件
附法定代表人身份证反面复印件

附授权代理人身份证正面复印件
附授权代理人身份证反面复印件

单位名称（公章）：

法定代表人签字（或盖章）：

授权代理人签字（或盖章）：

年 月 日

★注：若授权代理人参加投标的需提供法定代表人授权委托书。

附件三：开标一览表

开标一览表

项目编号： SDJDGD20250140-Q031

项目名称： 山东大学论文及讲义打印制作服务项目

单位：元/人民币

项目名称	供应商	讲义投标报价合计（元）	论文投标报价合计（元）	投标总报价（元）	服务承诺（主要描述限 200 字内，具体详细方案须在标书中体现）	备注

注：

- 1、讲义投标报价合计、论文投标报价合计须与讲义、论文投标明细表中的投标报价合计一致。
- 2、投标总报价=讲义投标报价合计+论文投标报价合计。

供应商名称（公章）：

法定代表人或授权代理人签字（或盖章）：

年 月 日

附件四：投标明细表

讲义投标明细表

项目编号：SDJDGD20250140-Q031

项目名称：山东大学论文及讲义打印制作服务项目

单位：元/人民币

序号	项目	规格	单位	参考数量	单价	总价=参考数量*单价	备注
1	黑白打印、排版	A4	页	1000000			70克复印纸
2	装订	胶装	本	8000			
3	封面封底黑白打印	≥120克铜版纸	张	8000			包含设计费
4	排版	合并PDF文档	次	80	0	0	含在其他费用内
5		WORD文档整理	次		0	0	含在其他费用内
6	投标报价合计=总价1+总价2+总价3+总价4+总价5		小写： 大写：				
7	对采购文件的响应程度						
8	报价说明或其他优惠说明						

注：1. 供应商根据实际发生的服务内容进行填报，上表中投标报价合计必须与开标一览表的报价一致。

2. 供应商承诺（盖章）：此表与电子投标文件一致。

3. 若对采购文件无异议，在“对采购文件的响应程度”项中填写“完全响应”

供应商名称（公章）：

法定代表人或授权代理人签字（或盖章）：

年 月 日

论文投标明细表

项目编号： SDJDGD20250140-Q031

项目名称： 山东大学论文及讲义打印制作服务项目

单位：元/人民币

序号	项目	规格	单位	参考数量	单价	总价=参考数量*单价	备注
1	论文排版、打印	A4	页	600000			70克复印纸
2	装订	胶装	本	6000			
3	封面	排版套印	页	6000	0	0	A3 页面（含在其他费用内）
4	投标报价合计=总价1+总价2+总价3		小写： 大写：				
5	对采购文件的响应程度						
6	报价说明或其他优惠说明						

注：1. 供应商根据实际发生的服务内容进行填报，上表中投标报价合计必须与开标一览表的报价一致。

2. 供应商承诺（盖章）：此表与电子投标文件一致。

3. 若对采购文件无异议，在“对采购文件的响应程度”项中填写“完全响应”

供应商名称（公章）：

法定代表人或授权代理人签字（或盖章）：

年 月 日

附件五：服务条款响应一览表

山东大学论文及讲义打印制作服务项目

服务条款响应一览表

项目编号：SDJGD20250140-Q031

项目名称：山东大学论文及讲义打印制作服务项目

采购人要求（用户填写）				供应商响应（供应商填写）			
配置序号	配置名称	指标	数量	数量	指标	指标偏离情况	备注
1	论文要求	<p>1.1 答辩版和存档版论文的收集、封面排版打印、论文打印、装订、排序及运送等工作；</p> <p>1.2 纸张：A4 纸张，297mm*210mm；</p> <p>1.3 打印要求：激光数码正反面打印，胶装；</p> <p>1.4 数量：每年毕业生 600-1000 名，每名毕业生需打印 6 本。共约 3600-6000 本/年，页数：60-100 页/本（双面黑白打印）。</p> <p>1.5 材料及工艺： 内文：70 克复印纸； 封面：按照学校统一发放的纸张印制装订（封面纸张免费提供）。</p> <p>1.6 装订方式：胶装。</p> <p>1.7 裁切尺寸：210mm-285mm。</p> <p>1.8 质量：供应商根据山东大学要求进行论文打印装订，要求按期完成，因供应商问题延期或质量未达标准、装订错误等，采购方有权要求供应商重新制作，由此产生的费用由中标人承担；</p>					
2	讲义要求	<p>2.1 根据山东大学管理学院提供课件整理合并成 PDF 文档，设置目录及文件排序按照所需数量打</p>					

采购人要求（用户填写）				供应商响应（供应商填写）			
配置序号	配置名称	指标	数量	数量	指标	指标偏离情况	备注
		印装订； 2.2 材料及工艺： 内文：70 克复印纸； 封面：根据设计纸张要求打印装订， ≥ 120 克铜版纸，约 8000 张/年。 2.3 装订方式：胶装。 2.4 裁切尺寸：210mm-285mm。 2.5 质量：供应商根据山东大学要求进行论文打印装订，要求按期完成，因供应商问题延期或质量未达标准、装订错误等，采购方有权要求供应商重新制作，由此产生的费用由中标人承担。					

注:1. 此表必须按要求填写，如缺此表按无效投标处理。

2. 供应商承诺（盖章）：此表与电子投标文件一致。

供应商名称（公章）：

法定代表人或授权代理人签字（或盖章）：

年 月 日

附件六：业绩一览表

业绩一览表

(2022年6月1日至今)

项目编号：SDJDGD20250140-Q031

项目名称：山东大学论文及讲义打印制作服务项目

序号	合同名称	合同签订时间	采购人	联系人	联系电话

注：此表中须附相应业绩证明材料扫描件，并对其真实性负责。

供应商名称（公章）：

法定代表人或授权代理人签字（或盖章）：

年 月 日

附件七：商务条款响应一览表

山东大学论文及讲义打印制作服务项目 商务条款响应一览表

项目编号： SDJDGD20250140-Q031

项目名称：山东大学论文及讲义打印制作服务项目

项目序号	项目名称	采购人要求	供应商响应
1	成交价	人民币	
2	服务时间	按合同约定执行	
3	付款方式	采购人分批验收合格后，根据双方签字的实际发生额向中标人付款，结算时需提供发票，采购人收到中标人的发票后60个工作日内付款。	
4	服务期限	本项目合同履行期限三年，服务合同一年一签（采购人在年度预算能保障的前提下，根据中标人服务质量自主决定是否与中标人续签下一年合同）。	

注：供应商承诺（盖章）：此表与电子投标文件一致。

供应商名称（公章）：

法定代表人或授权代理人签字（或盖章）：

年 月 日

附件八：技术人员配置

技术人员配置

序号	姓名	性别	年龄	学历	职称	岗位	备注

此表可扩展使用。

供应商名称（电子公章）：

法定代表人或授权代理人签字（或盖章）：

年 月 日

附件九：供应商资格证明文件（部分）

格式 1：供应商资信证明文件

供应商需提交 2023 年或 2024 年度财务报表扫描件或银行出具的资信证明。

说明：

1、2023 年或 2024 年度财务报表扫描件需加盖本单位公章。

2、银行资信证明可提供原件，也可提供银行在开标日前三个月内开具资信证明的扫描件（若资信证明注明扫描件无效，需提交正本）。若提供的是扫描件，山东大学招标采购办公室保留审核原件的权利。

3、银行资信证明应能说明该供应商与银行之间业务往来正常，企业信誉良好等。银行出具的存款证明不能替代银行资信证明。

格式 2: 参加政府采购活动前 3 年内在经营活动中没有重大违法记录的书面声明

山东大学:

我公司在参加本次招标采购活动前三年内, 在经营活动中没有重大违法记录, 严格遵守国家有关法律、法规及相关政策。(重大违法记录是指, 供应商因违法经营受到刑事处罚或者责令停产停业、吊销许可证或者执照、较大数额罚款等行政处罚)

特此声明。

供应商名称(公章):

法定代表人或授权代理人签字(或盖章):

年 月 日

格式 3：供应商依法缴纳税收和社会保障资金的证明材料

附 2025 年 01 月至今任意一个月供应商依法缴纳税收和社会保障资金的证明材料或供应商认为其不属于依法缴纳税收/社保单位的书面声明文件及证明材料：

（1）2025 年 01 月至今任意一个月供应商依法缴纳税收证明，例如税收完税证明、电子缴税付款凭证等；

（2）2025 年 01 月至今任意一个月供应商依法缴纳社会保障金的证明材料，例如社会保险基金专用票据、社会保险个人权益记录单等；

（3）供应商认为其不属于依法缴纳税收/社保单位的书面声明文件及证明材料。

格式 4：履行合同所必需的设备和技术能力的证明材料

（如履行合同的设备、场地、技术人员等）。

证明材料参考格式：

履行合同所必需的设备				
序号	设备名称	规格型号	数量	备注
说明：如无设备，填写“无”。				
专业技术能力				
序号	技术人员姓名	职称/岗位证书/学历证书	身份证号	备注

供应商名称（公章）：

法定代表人或授权代理人签字（或盖章）：

年 月 日

附件十：电子投标文件封面格式

封面格式

投标文件

项目编号：

项目名称：

供应商名称（公章）：

地址：

电话：

传真：

邮编：

附件十一：样品印制内容-讲义

为什么要写学位论文？

研究生学位的类型

研究生类别	培养目标	授予学位	常见学位
学术型研究生	理论研究人才	学术学位 (Academic degree)	管理学硕士 经济学硕士 理学硕士 工学硕士
专业型研究生	应用领域人才	专业学位 (Professional degree)	工商管理硕士(MBA) 旅游管理硕士(MTA) 公共管理硕士(MPA) 法律硕士 (JM) 工程硕士 (EM) 会计硕士 (MPAcc)

为什么要写学位论文？

■ 培养MBA学生的重要环节：

受国务院学位办委托，全国工商管理专业学位研究生教育指导委员会制定了**工商管理专业学位类别硕士学位论文基本要求（试行）**，“要求”指出：

学位论文工作是专业学位研究生培养的重要组成部分，是对研究生承担专业工作的全面训练，是培养研究生实践创新能力的主要环节。MBA学位论文的撰写，是培养学生综合能力的关键路径，特别是学生综合利用自身所学的各类管理领域及相关交叉学科的专业知识，解决企业实践中遇到的业务与管理问题的一次重要训练过程。

什么是学术论文？

MBA项目的使命

- **北京大学**：创造管理知识，培养商界领袖，推动社会进步
- **清华大学**：创造知识，培育领袖，贡献中国，影响世界
- **南开大学**：引领创新，服务社会，培养允公允能的管理精英
- **南京大学**：创造商学新知，拓展学生才能，引领社会未来
- **浙江大学**：创造能够促进社会福祉和管理学科发展的新理论、新方法，培养具有国际视野、创新能力、创业精神和社会责任的高级管理专业人才与未来领导者
- **中山大学**：融汇中西管理智慧，培养创业创新精神，践行社会服务责任，作育商界管理精英
- **复旦大学**：培养具有国际视野又深谙中国国情的管理专才、商业精英和社会领导者
- **上海交大**：作为扎根于中国的一所商学院，安泰致力于经济管理知识的创造和具有全球视野领袖人才的培养以推动社会进步

MBA项目的使命

- **中欧商学院**：中欧国际工商学院MBA课程通过其中国深度，全球广度的独特定位，致力于培养学生敏锐的商业思维能力和积极承担社会责任的领导力，为塑造未来商业领袖提供了一个转型和升级的平台
- **长江商学院**：为大中华地区培养未来杰出的商业领袖
- **Harvard**：In fact, many of our student profiles share a common theme: how MBAs have found not only a community of support, but a close-knit network of friendships that last a lifetime. Everything on the HBS campus—from our multimedia classrooms to our gourmet-quality dining facilities—is designed to encourage community collaboration for a richer learning experience.
- **Sloan School of Management**：MIT Sloan is devoted to its mission: to develop principled, innovative leaders who improve the world and to generate ideas that advance management practice.

MBA项目的使命

- **Stanford Graduate School of Business** : Careers change. Industries change. The world changes. With the programs at Stanford Graduate School of Business, you' ll not only keep pace with that change — you' ll drive it.
- **The Richard Ivey School of Business** : To develop business leaders who think globally, act strategically and contribute to the societies within which they operate.
- **INSEAD** : As a global educational institution with a pioneering multi-campus model, our mission is to create an open-minded learning environment that brings together people, cultures and ideas from around the world, in order to transform individuals and organisations through business education. Through teaching, we develop responsible, thoughtful leaders and entrepreneurs who create value for their organisations and their communities. Through research, we expand the frontiers of knowledge and influence business practice.

MBA项目的使命

- Cambridge Judge Business School is in the business of transformation of individuals, of organisations and society. What does that mean in practice? It means we work with every student and organisation at a deep level, identifying important problems and questions, challenging and coaching people to find answers, and creating new knowledge.
- **Saïd Business School** at Oxford University blends the best of new and old. We are a young, vibrant, and innovative business school deeply embedded in an 800 year old world-class university. We educate people for successful business careers, and as a community seek to use our business acumen and global network to address long-horizon phenomena like demographic change, new technologies and natural resource scarcity. We deliver cutting-edge education and ground-breaking research that transforms individuals, organisations, business practice, and society. We seek to be a world-class business school community, embedded in a world-class university, tackling world-scale problems.



MBA项目的使命

愿景使命

成为最具中国特色的管理学院，
做中国管理思想和实践研究的引领者！



学位论文的使命

- **定义**：研究企业（组织）问题，为企业（组织）创造价值
- **解释**：一定要研究企业的“问题”，不是问题的不要研究；一定要研究“企业（组织）”的问题，不是企业（组织）的问题不要研究；一定要研究有价值的问题，没价值的问题不要研究。
- **扩展**：行政机关或事业单位工作者可以选择本单位存在的管理问题，也可以选择熟悉的企业进行选题。如果选择本单位管理工作中的问题，一定要注意研究边界，不能选择超出工商管理专业边界的题目。

学位论文的定位

- **定义**：个人职业发展重要的里程碑，职务晋升担当大任的助推器，人生理想的新起点
- **解释**：从论文选题、开题，到论文定稿、答辩，一定要站在职业发展和人生目标的高度看待学位论文

学位论文的目标

- **定义**：写出顶天立地的优秀论文
- **解释**：所谓“顶天”，是指论文要有时代感和先进性，要研究企业（组织）发展所急需的问题；所谓“立地”，是指问题分析要透彻，思路要清晰，措施要得力，能够解决企业（组织）的现实问题。
- **扩展**：很多学员对学位论文的目标定位是“拿到学位证”。执行这一目标的结果是，论文往往不能通过匿名评审，或者不能通过论文答辩。因此，必须超越“拿到学位”的目标。

学位论文的类型

“要求” 指出，MBA 学位论文一般应是一篇应用研究型的专业学位论文，大体可划分为两大类型，即专题研究类和案例研究类，但不限于这两大类，还可以是其他形式论文或创新成果。



学位论文的类型

■ 专题研究型论文

- 理论式专题研究（不允许）
- 案例式专题研究：对某特定企业管理实践中面临的问题或即将采取的决策问题做“专业的（Professional）”专题研究。

■ 案例研究型论文：按照论文的要求编写案例，并以此为基础形成分析报告

■ 调研报告型论文：运用科学的调查研究方法，通过对某行业、企业或其它组织调查研究，提出有关决策建议，并形成相应的研究报告

■ 企业诊断型论文：分析、调查企业经营的实际状态，发现其性质、特点及存在的问题，并以建设性报告分析方式，提供一系列有针对性的改善建议

■ 体系（方法）应用型论文

■ 商业计划书

专题研究型论文选题示例

■ 较合适的选题

- ××公司国际化战略研究
- 全球供应链背景下××企业物流系统改进研究
- ××公司绩效考评系统设计
- ××公司ERP系统实施策略研究
- ××公司营销渠道优化研究
- ××家电产品海外形象提升研究
- 互联网+背景下××公司平台战略转型研究

■ 不够合适的选题

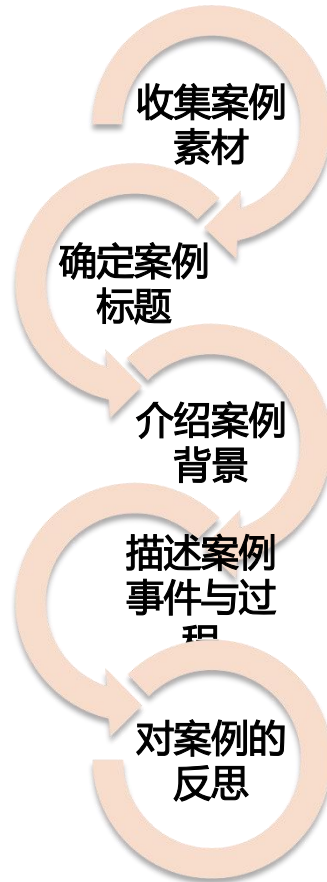
- 中国国有企业产权制度研究
- 一带一路国家战略研究
- 中国证券市场研究
- 中国中小企业国际化风险研究
- 中国电子商务企业平台战略研究
- 民营家族企业代际传承问题研究

案例研究型论文

- 案例（case）是对企业特定管理情境真实、客观的描述和介绍，是企业
管理情境的真实再现。
- 实际中经常发生很多成功或失败的事例，以案例的形式将其宝贵的经验或教训总结出来，在更大范围交流，用于课堂学习和讨论，无论是对案例编写者本人，还是所涉及的单位，都具有十分重要的意义。
- 因此，MBA教育非常鼓励学生编写高质量的案例。并以此为基础形成学位论文。

案例研究型论文的写作思路

- 完整的案例分析型论文的基本结构包括收集案例素材、确定案例标题、撰写案例背景、描述案例事件和过程以及对案例事件的反思等五个部分。



案例撰写包含的要素

- 选题的背景：说明选题的原因、作者的研究思路与研究路线以及案例素材收集的过程、必要的背景情况；
- 案例的内容：案例内容是论文的主要部分。应尽可能真实、详尽、客观地围绕案例希望分析或解决的问题，介绍所涉及单位的背景或总体情况、必要的历史回顾、关键人物的概貌、特定事件的发生过程、有关的统计数据及图表等等。



案例研究型论文的特别要求

- 作为学位论文的案例，除了案例规范编写的一般要求外，还有以下特别要求：
 - 研究性：体现学位论文的要求，不能仅仅停留在描述现象阶段。
 - 管理思想的运用：针对案例所描述的现象，进行分析研究，提炼出管理学方面的规律、经验或教训。
 - 案例反思的层次和深度：要在归纳前人管理经验的基础上，面向管理前沿问题，深度分析，提出具有管理高度、启发性的观点（诊断型论文则要提供非常有针对性的问题解决方案）。
 - 文体：要求符合学位论文规范，不是一般的交流案例。

案例研究型论文须注意

- 作为案例型的学位论文，重要的是体现其学术价值，因此不能停留在介绍和引导问题阶段，而应该通过案例分析，提炼管理精髓，体现作者分析问题、解决问题的能力。
- **目的性**：案例的写作应体现出理论与实践的有机结合，展现学生运用所学的理论分析实际问题、解决实际问题的能力。
- **客观性**：案例是对实际发生的事情记录和描述，需要真实、客观，不要编造故事，不能受作者个人偏好左右。即应该是真实具体的，而不是虚构的、抽象的或想当然的。
- **相关性**：尽管案例是对管理情境的描述，但不是随意的描述，应该选取和某一两门管理课程所涉及的相关理论。就是说，案例必须能说明某个具体的管理问题，不能单纯描述环境。

案例：零售企业的客户关系管理及典型案例研究

前言

1. 零售企业经营状况分析与管理需求
 - 1.1 零售企业的经营状况评述
 - 1.2 零售企业的服务竞争态势
 - 1.3 零售企业的市场定位与客户关系管理的需求
 2. 零售企业的客户及客户分析
 - 2.1 客户价值与零售企业的价值链
 - 2.2 零售企业的客户及行为特征分析
 - 2.3 零售企业的客户关系类型分析
 3. 零售企业客户关系管理模式及实施策略
 - 1.1 零售企业的客户关系管理模式
 - 1.2 零售企业客户关系管理的实施策略
 - 1.3 零售企业客户关系管理系统的解决方案
 4. 安居乐建材超市客户关系管理的案例研究
 - 4.1 安居乐建材超市的市场定位及客户分析
 - 4.2 安居乐建材超市的客户关系管理实施过程
 - 4.3 安居乐建材超市客户关系管理实施效果评价
 5. 派克专卖店客户关系管理的案例研究
 - 5.1 派克专卖店的经营特征
 - 5.2 派克专卖店的客户个性化需求分析
 - 5.3 派克专卖店客户关系管理的实施及效果评价
 6. 零售企业客户关系管理应用的改进建议及前景
 - 6.1 零售企业客户关系管理应用的改进建议
 - 6.2 零售企业客户关系管理的应用前景
- 结论
参考文献
后记



高水平案例研究型论文示例

从基于制度到基于市场 的战略创业转型^①

——中国大型电子企业联想、海尔、TCL 案例研究

李新春^② 刘 佳^③ 陈文婷^④

内容提要：改革开放政策实施以来，制度变迁和市场转型推动了企业战略和组织功能的适应性调整，同时企业主动的战略变革也对经济增长做出了重要贡献。在中国独特的市场转型过程中，大型企业组织的战略如何演进发展？与西方成熟市场经济的理论范式之间有无根本性的区别？是制度经济学和战略管理关注的重

要问题。本文以联想、海尔、TCL 三家大型电子企业为个案，将企业适应市场环境和主动的战略变革界定为战略创业过程，探讨制度变迁过程中企业的战略创业转型。本文通过比较案例分析得出的基本结论是，动态地来看，中国大型企业经历了从基于制度到基于市场的战略创业转型。基于制度的战略是企业借助于制度创新和创新性地利用制度优势，来弥补市场不完备、降低交易成本以及获取创业机会与资源，这在市场化转型早期成为创业和获取竞争优势的重要来源。而基于市场的战略则更多是市场导向和创业导向下产品、技术和组织管理创新。随着市场转型的深化，企业积极地从基于制度的战略向基于市场的战略创业转型，在本案例中表现为三家企业逐步从机会导向向市场导向和创业导向的转变。具有领先地位的企业能否及时和积极地向市场导向和创业导向战略转型，是企业市场不断完善情境下企业获取国际竞争优势的基础。与西方的规模经济和范围经济优势（钱德勒）不同，中国大型企业组织是在制度变迁和市场转型中发挥创业家的主动性和创新性而获取基于制度与基于市场的战略创业优势。



高水平案例研究型论文示例

2012年2月
第2期(总287期)

中国工业经济
China Industrial Economics

Feb., 2012
No.2

【案例研究】

创始人权威、控制权配置与家族企业治理转型

——基于国美电器“控制权之争”的案例研究

徐细雄，刘星

(重庆大学经济与工商管理学院，重庆 400030)

[摘要] 以国美电器“控制权之争”为背景，采用案例研究方法探讨了家族企业的控制权配置模式及治理后果。研究表明：随着规模扩大、参与国际竞争程度提升，传统家族权威治理的局限性日益显现，引入职业经理人是我国家族企业治理转型的必然趋势；诸如国美等治理实践中频发的“控制权冲突”，根源并不在创始家族的控制权让渡，而是源于权力制衡缺失引发的控制权私利；优化权力配置，形成核心控制权、一般控制权和现金流权之间的合理匹配与均衡，是实现创始家族和职业经理人互惠相容，确保治理转型成功的关键与微观基础。本文从控制权视角深化了对家族企业治理的理解，也为化解当前我国家族企业“集体转型之痛”提供了必要的理论借鉴。

[关键词] 创始人权威； 控制权配置； 家族企业； 治理转型

调研报告型论文

■ 特点：

- 调研方法正确
 - 调查资料翔实
 - 结论有普遍性和说服力
-
- 作为学位论文的调查报告，不能按照企事业单位一般调查报告的要求，而要**按照学位论文的要求**

 - 要根据管理学理论，运用科学的调查分析方法，针对调查对象进行充分的调查、分析，了解对象的现状、性质、特点、存在问题，提供有关的决策建议。在此基础上，撰写调查报告型的论文

调研报告的类型

- **研究经验的调查报告**：主要反映具体企业或单位典型的、具备示范效果的管理经验，可以为同类单组织的管理提供借鉴。
 - 《XX公司供应链协同管理的调查研究》
- **研究问题的调查报告**：客观、真实地揭示重要经济、管理现象及其发展，提供给企业领导或政府部门决策参考。
 - 《后危机时期三线城市消费者需求变化调查研究》
 - 《XX省（市）IT生产者服务外包调查研究》

调研报告型论文的要求

■ 基本要求

- 深入调查，占有材料
- 分析研究，理论支撑
- 事实说话，据事言理
- 工具恰当，方法科学（测量学指标）
- 调查样本情况说明

■ 学术要求

- 研究性
- 调查方法的选择
- 调查过程
- 数据处理方法
- 文体



案例：××地区私营企业人力资源管理状况与员工激励因素的调查研究

绪论

1. 文献回顾

- 1.1 人力资源指数
- 1.2 人力资源管理的多重角色模型
- 1.3 关于激励机制的理论回顾

2. 研究方法与过程

- 2.1 研究构思
- 2.2 样本简介
- 2.3 调查工具
 - 调查问卷的取得
 - 统计分析方法

3. 统计结果分析

- 方差分析结果
- 相关分析结果
- 回归分析结果

4. 结论与建议

- 4.1 讨论
- 4.2 结论
- 4.3 建议

参考文献

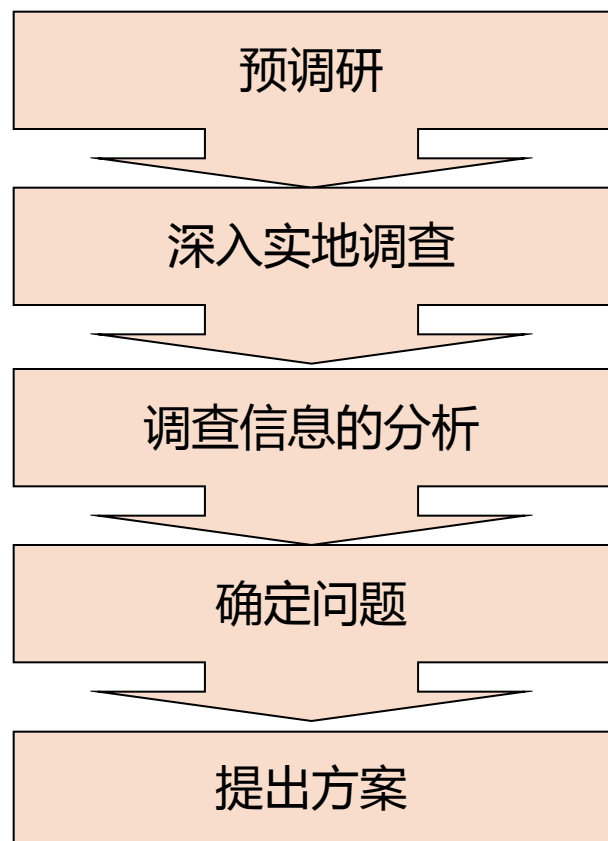
攻读硕士学位期间发表的科研成果目录
后记

企业诊断型论文

- 需要根据所学的有关知识，运用科学、有效的诊断工具，在充分调查、研究、分析、计算的基础上，找出企业在经营过程中各个环节或某几个环节存在的问题，并着重找出造成这些问题的内因与外因，最后提出改进建议。

序号	诊断类型	具体类型	对诊断人的要求
1	综合诊断	战略诊断	较强的综合知识 较强的企业运作经验 较充足的时间
		竞争力诊断	
		收益力诊断	
		成长力诊断	
		创新力诊断	
2	功能诊断	经营者诊断	较强的专业知识 一定的相关经验 一般时间
		组织诊断	
		营销诊断	
		生产诊断	
		采购诊断	
		财务诊断	
		人事诊断	
		流程诊断	

企业诊断的一般过程



根据预调研情况，制定详细的诊断计划。

包括资料收集、实情调查、实地访谈等

资料整理、统计分析、与经营者研讨，逐渐明晰问题所在，形成问题—原因链，为后面的方案提供事实依据。

根据国内外先进企业状况建立目标标准，对本企业相关问题作出评价，确定问题的重要程度或瓶颈环节。由于企业可能存在很多问题需要解决，而一次诊断不可能解决所有问题，因此应根据企业资源条件和工作重点，明确本次诊断需要解决的主要问题和关键矛盾。

企业诊断型论文的构成要素及要求

■ 企业诊断型论文的构成要素

- 诊断目的
- 诊断报告
 - 概况
 - 诊断日程
 - 问题内容（企业经营过程中的现象，一些数据资料、一些表面问题）
 - 经营分析（问题分析，事件分析，数据分析，资料分析，环境分析等）
- 诊断总结
- 建议事项（方案设计、实施改进措施等）

■ 企业诊断型论文的要求

- 除了诊断报告本身的要求外，注意学位论文的研究性、管理理论性和实践性的有机结合
- 诊断是在企业管理实践中找出问题，并能真正为企业解决关键问题
- 深入企业内部诊断病因
- 提出解决方法
- 诊断的科学性要让人信服

体系（方法）应用型论文

- 狭义来说，就是把某一新的管理体系（方法）应用于特定企业，并验证其成效。广义来说，就是在管理工作中，运用一套体系化的、成熟的甚至是强制的管理方法。
- 管理实践中，许多企业、政府部门等出于提高管理水平、增强竞争力以及与国际接轨等目的，纷纷应用先进的管理思想和方法。例如，推行ISO9000质量体系认证、实施企业资源计划（ERP）项目、应用全面保全管理（TPM）、业务流程管理（BPM）等等；还有些公司，需要将母公司确定的管理体系、方案实施应用等。



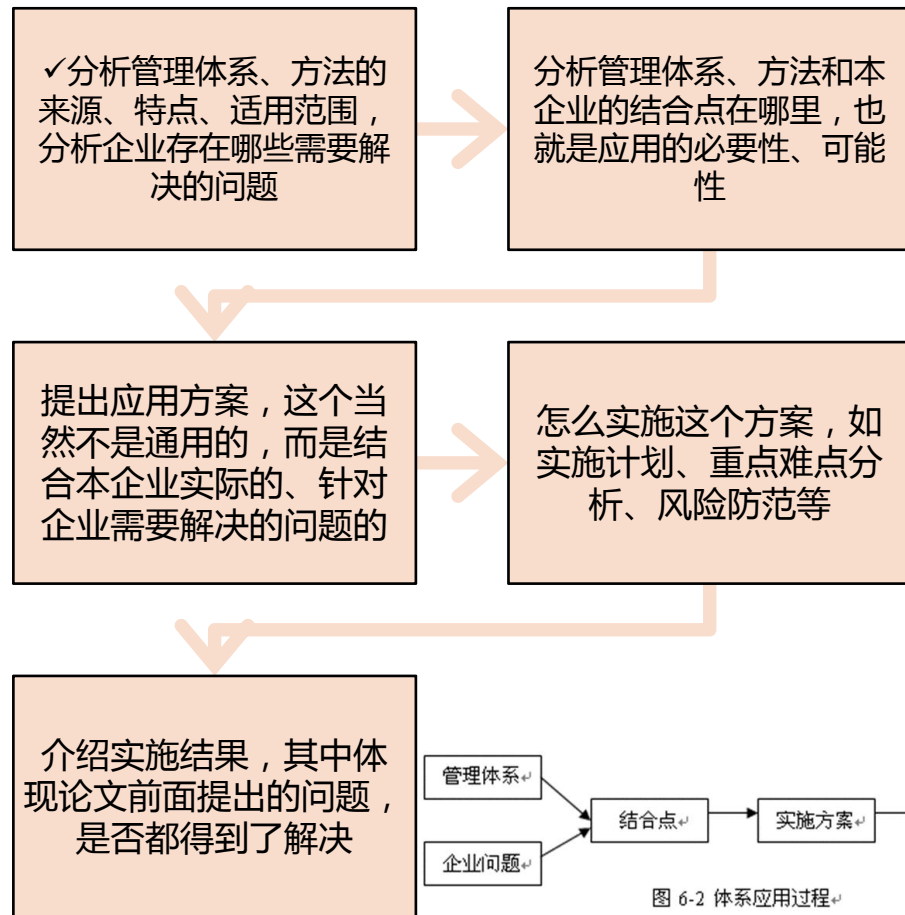
常见的体系、方法应用

分类	应用内容	特点
管理体系的应用	ISO9000 质量体系认证	有严格的规范、程序，一定的强制性。
	ISO14000 质量体系认证	
	ISO/TS16949 质量体系认证	
	SA8000 社会责任管理体系认证	
	GPM 制药、食品等行业的强制性标准认证	
	供应链参考模型 SCOR	
	软件成熟度模型 CMM	
管理软件的应用	集成产品开发 IPD	软件基本规范，应用范围、过程、重点等有差异。
	企业资源计划 ERP	
	客户关系管理 CRM	
	供应链管理 SCM	
	IT 运行维护管理 ITIL	
规划与评估	协同办公系统	程序比较规范，内容差异性较大。
	电子商务应用	
	企业发展规划	
	区域规划	
管理思想与方法的应用	项目可行性研究	只有核心思想，具体做法各异。
	项目评估	
	准时生产制 JIT	
	全面保全管理 TPM	
	精益生产 LP	
	供应商管理库存 VMI	
企业资产管理 EAM		
项目管理挣值分析法		

体系方法应用型论文的特点

- 体系（方法）本身有明确的规范，每项工作都有明确的要求。例如，ISO9000有一套严格的认证程序；许多成熟的管理体系都有国际组织、国家部委等的多种标准，对于其中的内容、格式有详细要求。
- 内容要求具体。例如，ERP实施有若干标准模块，必须包括若干个部分的内容等。
- 实施的流程很清晰。这些流程都是以往企业在实施过程中总结出来的，如果不这样做，肯定浪费时间，并且达不到效果。

体系（方法）应用型论文的写作思路



■ 注意事项：

- 把核心和研究侧重点放在结合企业实际上；
- 注意应用的层次；
- 写作风格应着力体现研究性，否则很容易价值不高。
- 具体应围绕以下几个问题展开研究论证：

为什么这个管理体系能用于本企业？

管理体系解决企业具体什么问题？

为什么要选择这样的应用方案？

应用方案最终怎样解决了当初提出的问题？

图 6-2 体系应用过程

体系（方法）应用类论文通常存在的问题

- 介绍性的内容过多。大量介绍体系的内容、特点、作用、意义等，自己研究的内容很少
- 对企业环境和应用条件分析缺乏
- 过分介绍应用过程。按大量摘抄应用手册上的内容，从文体上来看，好象是一份说明书
- 对本企业的实际结合很少。缺乏完整的、针对本企业问题的实施方案，提出的对策也看不出和本企业有必然联系，因此不能看出实施之后能解决哪些问题
- 写作时间点选择不当，写成专业工作总结

不同类型MBA论文内容重点比较

内容	专题研究型	案例研究型	调查报告型	企业诊断型	体系应用型
理论与文献综述	比较全面、深入	可以没有	可以没有	诊断的依据	应用的依据
行业与竞争分析	重要	少量	少量	少量	可以没有
经营现状分析	重要	非常重要	重要	非常重要	重要
调查过程描述	可以没有	可以没有	非常重要	重要	可以没有
问题及原因分析	重要	重要	重要	非常重要	重要
解决方案设计	非常重要	一般	一般	非常重要	重要
方案实施计划	必须	一般	一般	必须	需要

如何写学位论文？

学位论文选题和开题

■ MBA选题的重要性

- 选题就是选择MBA学位论文的领域、方向与主题（具体管理问题）
- 选题是一个复杂、细致、系统的深入思考过程，需要定领域、定方向、定问题、定视角
- 选题直接决定MBA论文的价值和实际应用能力
- 选题确定论文的方向，也决定了你的努力方向与研究能力运用的空间大小
- 合适的选题决定了观察、思考问题的视角和切入点，从而保证写作的顺利进行

■ 用战略决策的思路去选题

- 磨刀不误砍柴工，避免论文后续写作工作走弯路——“题好文半成”
- 万事开头难！富有挑战性的高难度决策需要你进行深入、细致甚至是创造性的思考



“工商管理专业学位类别硕士学位论文基本要求”中总结的MBA论文选题标准

- 一般应以企业组织作为研究对象，该企业组织可以是一家企业，也可以是面临共性管理问题的一类企业。
- 选题要聚焦，要明确论文拟解决的核心问题是什么、问题产生的根源以及解决该问题具有的价值；要“小题大做”和“小题深做”，注意避免选题过大的问题。
- 选题所聚焦的管理实践问题，在目标企业组织现有管理环境与资源条件下，存在一定的可解决空间。
- 针对选题所关注的管理问题，研究者应具备收集相应数据资料的条件（如具备实施访谈或开展问卷调查等条件）。
- 论文的选题一般应与我国各类企业经营管理能力提升与高质量发展要求紧密结合，倡导和鼓励学生通过撰写学位论文理清工作思路，提升对工作单位管理实践的归纳总结、管理问题的分析和解决，传播优秀中国管理实践的经验。
- 论文中涉及到企业组织相关的商业计划书、可行性报告以及行业研究报告、管理制度建设等实际管理工作内容时，要在符合相应的法律法规下合规使用，脱敏处理当事企业组织的内部数据，注意保护商业秘密。

论文归属方向

■ 山东大学MBA八个研究方向

- 公司治理
- 战略管理
- 人力资源管理
- 市场营销
- 财务管理
- 供应链与运营管理
- 文化和旅游管理
- 创新创业管理

■ 问题从何而来

- 从工作中发现问题（工作经验）
 - 公司（本职工作）发展中的关键问题
 - 现在（未来）工作之需要
 - 发现工作中的不足
 - 从工作内容的提炼
- 从实践中发现问题（管理实践现象）
 - 带着问题实习、观察
 - 所关注的现象中提炼
 - 提出问题

选题的角度、切入点选择问题

- 在选题的方向确定以后，还要经过一定的调查和研究，来进一步缩小选题的范围，通过角度、切入点的推敲与选择，最后选定具体题目。
- MBA论文虽然不求多大创新，但应尽量避免重复选题，即使是同一问题，研究角度或切入点应有所不同。
- 示例：
 - 企业组织与战略管理
 - 以BPM实现组织变革的研究：以**公司为例
 - 基于母合优势理论的**公司多元化战略研究
 - 市场营销
 - **零售企业品类管理策略研究
 - 人力资源管理
 - 胜任力模型**公司人力资源管理体系中应用研究
 - 财务与金融（交叉）
 - **保险公司平衡记分卡应用研究
 - **银行全面风险管理体系构建研究

好问题

■ 什么是“好的”问题

- 理论贡献与实际应用价值
前人没有研究过的问题——几乎没有
前人研究过，但是.....
- 研究目标可达（能力、时间、预算.....）
- 谁可以帮助我们
从事研究的专家：BIG GUY
业内人士
自己判断

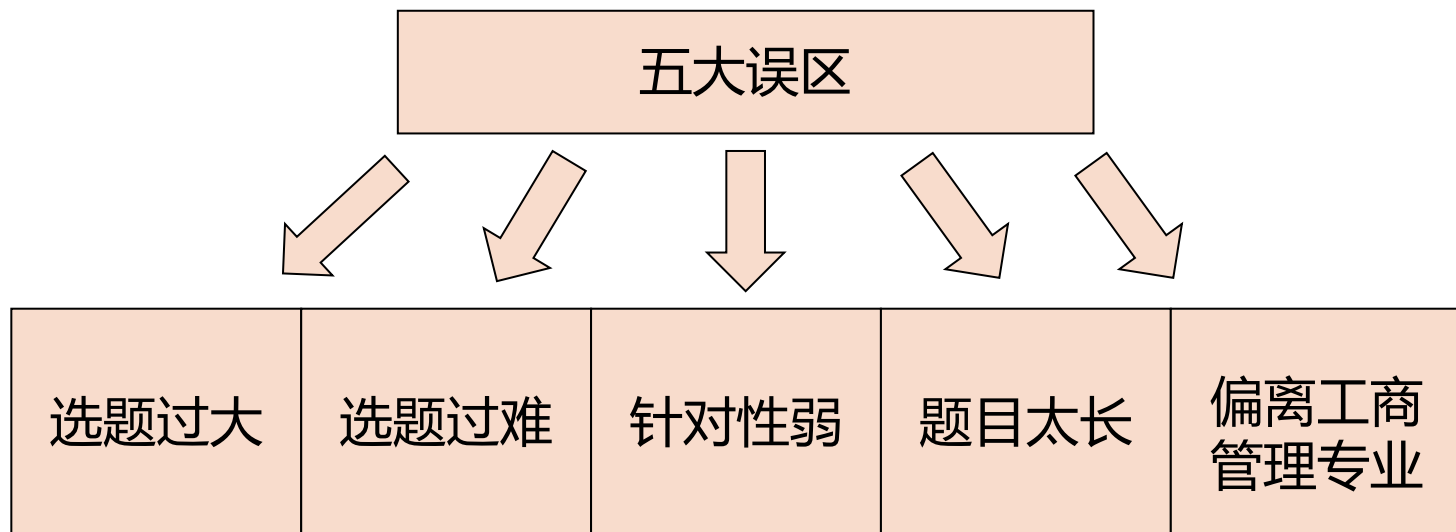
■ 好的选题应该具有的性质

- 具有现时的可突破性
- 实践意义（实践上解决该问题的迫切性）
- 与自己的学术（职业）发展方向相适应
- 对问题研究的深入性
把问题定义清楚，包括问题的含义和边界
度量化，即对管理现象进行科学测量，通过度量，在定性认识的基础上对管理现象形成量的概念，为在量的层次上解决管理问题，提供依据
- 自己的兴趣、性格与自己的研究、事业

自主研究与请教导师相结合

- **思考选题时始终要问自己：**
 - 这个问题有实践应用价值和现实意义吗？
 - 能够把新的管理理论与这一问题相结合吗？
 - 选择什么样的视角或切入点来研究这一问题才能有所创新？
 - 题目的定位（类型、大小）合适吗？
 - 能拿到第一手的数据和资料吗？
 - 自身能力足够吗？时间够吗？
 - 能充分体现MBA培养目标、全面反映MBA课程教学基本要求吗？
 - 需要与指导老师沟通吗？
- **充分发挥导师的作用：**在选题问题上导师可以从三方面提供帮助
 - 经验。导师可以在与学员沟通交流过程中很快作出判断，该论文选题是否有价值，难度有多大，能不能做出来，等等。
 - 专业。导师的专业方向如果与学员的研究方向相吻合，导师就可以充分发挥自身的优势判断选题的价值和可行性，有无创新的可能，甚至可以提供可借鉴的具体研究思路。
 - 方法论与研究方法。即使选题与导师的专业方向相去甚远，导师仍旧可以从研究方法论和具体研究方法上给予同学指导。

选题误区



■ 误区一：

- ERP在中国企业的应用研究
(在什么类型的企业的应用？)
- 管理层收购 (MBO) 若干问题研究
(是哪些问题？哪一个是关键问题？)
- 客户关系管理理论和应用研究
(想创造新的理论还是要做理论综述？)
- 我国企业筹资决策研究
(可以写好几本专著来探讨)

选题误区

■ 误区二：

- 中、日、美企业多元化战略比较研究
(分析的难度太大)
- 我国国有企业改革历程及其方向研究
(世界性难题, 难有新的观点)
- 基于模糊集的员工绩效评估方法研究
(理论难度大)

■ 误区三：

- 6SIGMA在企业的应用
(研究内容难具体)
- 企业信息战略规划
(不同企业差别大)
- 外贸企业国际化风险管理初探
(硕士论文不能只是初探)
- 山大南路鼎新电动车修理部发展战略研究
(不需要制定战略问题)

选题误区

■ 误区四：

- 有的MBA论文缺乏推敲和提炼，使用过多的修饰语，导致题目太长，甚至达到40个字，不仅罗嗦累赘，读起来费力，也不便于读者理解和记忆，还严重影响论文的美感。

《****银行****省分行股份制改制时期人力资源绩效考评系统改进的研究》

■ 误区五：

- 政治学（法学）题目
- 经济学题目
- 管理科学与工程题目

（案例：济南高新开发区发展战略研究）

MBA论文选题 “八戒”

- 一戒 “大而空” ，主题不鲜明，以研究领域为具体题目
- 二戒 “多而杂” 、 “东拼西凑”
- 三戒 “基本概念不准确（用语不规范）”
- 四戒 “无事例、无数据、无研究” 的 “三无” 论文
- 五戒 “一点理论与文献也没有”
- 六戒 “非管理问题、非企业主体”
- 七戒 “陈旧无新意”
- 八戒 “纯技术或纯方法问题”

论文标题的原则

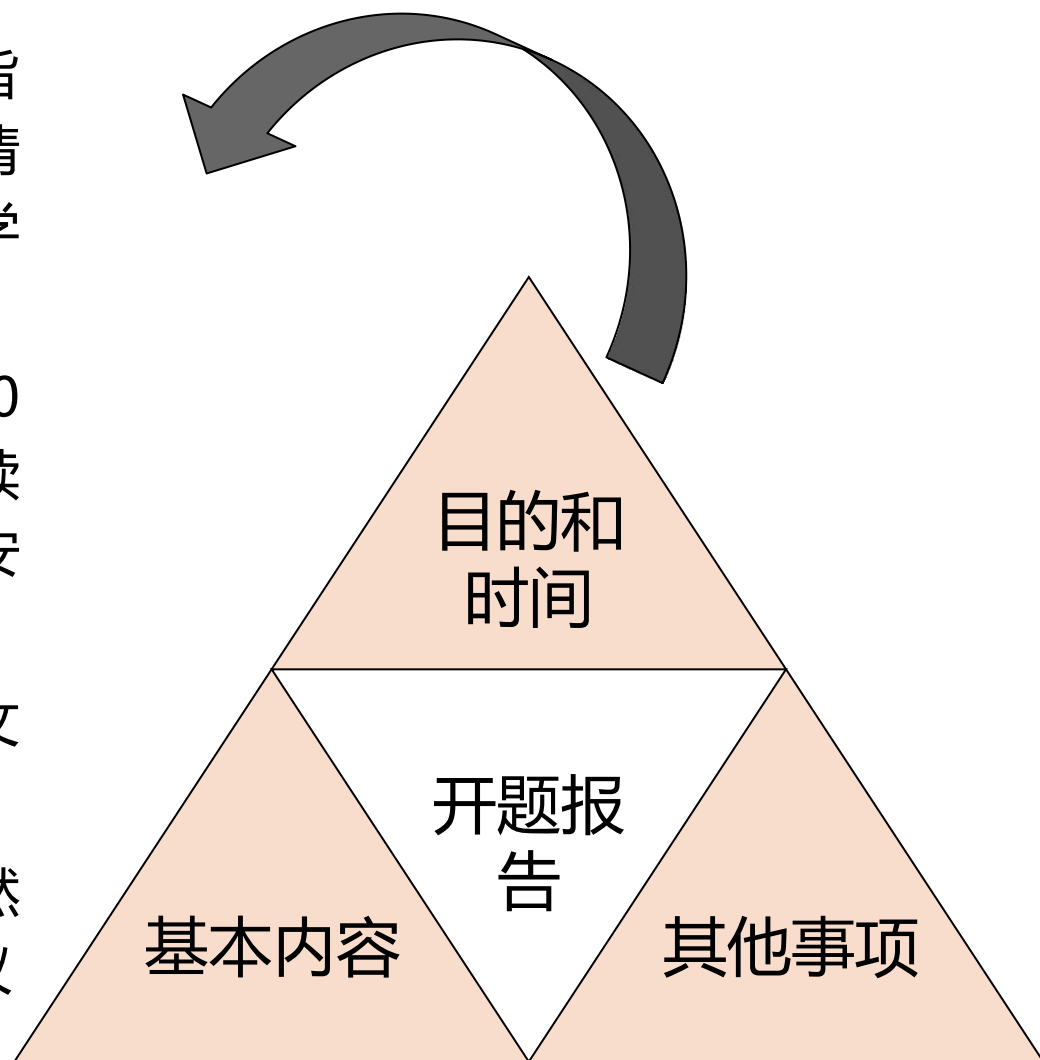
- **符合形式要求。**一般来说，学位论文要求题目不超过20个汉字，包括副标题和标点符号不超过36个汉字（山东大学规定：论文题目不得超过30个汉字）
- **充分表达论文内容。**题目应以最恰当、最简明的词语，反映论文中最重要内容的逻辑组合，能概括整篇论文最重要的内容，对全篇论文有统领作用。
- **若简略的标题不足以显示论文内容或反映出属于系列研究的性质，则可利用正标题、副标题的方法解决。但副标题要慎用。**
- **概念不多不少。**论文题目如果按照语意分析，一般包括3-4个概念。例如：《基于平衡计分卡的LX科技公司绩效评估研究》，就比较贴切，对象、目的、方法清晰准确，没有多余的字眼，而且研究的问题也具有实际意义，符合专业学位论文的要求。
- **标题中常用到缩略语，但要避免使用不常见的缩略语、字符代号和公式等。**

为什么要写开题报告？

- MBA学位论文开题报告实质是选题阶段主要成果的文字表现，它是选题、备题、审题及立题这四大环节的强有力纽带，因此必须重视开题报告的写作，否则将直接影响论文的整体质量和进度。
- 开题报告（含论文大纲）的撰写过程，实际上是在选题的基础上，构建具体的研究设计方案，并对其进行论证。论证的关键有四：
 - 明确研究背景、前人成果
 - 研究的基本逻辑：研究目标是否清晰明确，思路、框架、结构等是否完整？
 - 研究的工作量：理论是否深入，方法是否得当，科研工作是否足够？
 - 研究的可行性：能否实现？

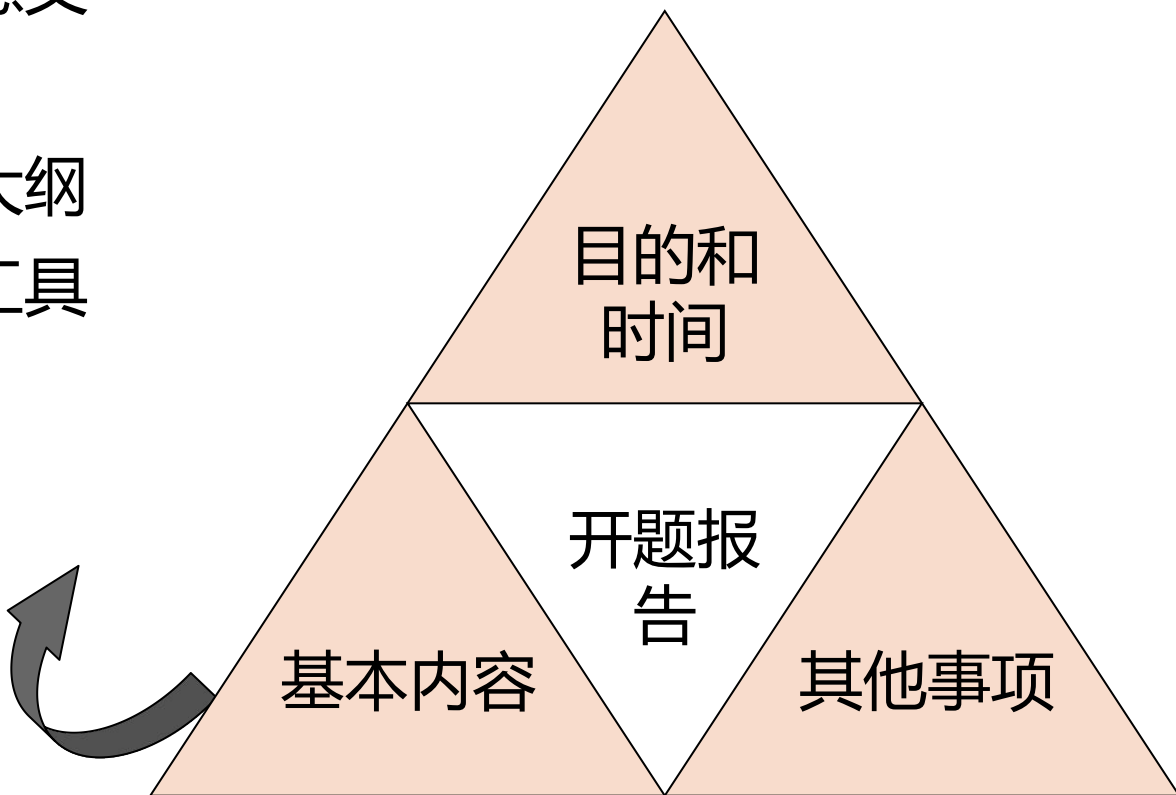
学位论文开题报告

- 论文开题举行正式的报告会，旨在检查学生论文工作的进展，请另外数位老师给予指导，帮助学生把关
- 整个论文工作从第三学期的10月到第六学期的3月上旬，持续15个月左右。开题报告一般安排在第四学期的3-4月份
- 到开题报告时，应完成整个论文工作量的1/4到1/3
- 每位学员陈述10分钟左右，然后，老师们提出评价意见和建议



学位论文开题报告

- 选题背景和研究意义
- 理论与文献综述
- 研究内容及论文大纲
- 研究方法与分析工具
- 预期的创新点
- 参考文献



选题背景和研究意义

- **选题背景**：国际政治、国民经济及行业发展（竞争）情况
- **研究意义**：包括理论意义和实践价值。其中，理论意义一定要建立在文献（Papers）综述的基础上；实践价值则包括对样本企业的价值和对其他企业的价值两个层次。相比而言，对样本企业的实践价值更重要，应该充分认识，准确表达
- 这是开题前应当准备好的一部分，开题后也节省时间

相关理论与文献综述

- **需要综述的包括理论和文献两个方面。**“理论”就是已有的管理学或战略管理或市场营销的原理；“文献”是指论文（包括working papers）、研究报告等。
- **理论综述不要局限于传统的理论，要注意对前沿理论的综述。**比如研究一个公司的竞争战略，不仅要综述和应用基本竞争战略的理论，而且要综述和应用竞合战略、蓝海战略、商业生态系统、平台竞争等前沿理论。每一个理论都要从含义、产生背景和适用条件、应用价值和局限性、论文中应用该理论的基本设想等方面进行阐述，一个理论一般不超过1页。
- **为了更全面地吸收和运用理论前沿的学术成果，有必要对“文献（Papers）”进行综述。**

研究内容及论文大纲

- 这一部分应从三个方面展开：
 - 研究的主要问题
 - 论文的基本思路
 - 论文大纲
- 论文大纲中对于核心内容要细化到“章”、“节”之后的“目”，其他内容到“节”即可。注意：这里要提供一个完整的论文提纲，具体格式如下：
 - 第1章 绪论
 - 1.1选题背景与研究意义
 - 1.2论文思路与结构
 - 1.3研究方法与工具
 - 1.4论文的创新点
 - 第2章 相关理论与文献综述
 - 第3章 外部环境分析
 - 3.1 宏观环境
 - 3.2 行业环境
 - 3.3 竞争环境
 - 3.4 EFE矩阵构建
 - 第4章 内部资源与能力分析
 - 第5章 战略选择与实施
 - 第6章 战略保障体系构建
 - 第7章 结论与展望

研究方法与分析工具

- **研究方法**主要有文献研究法、问卷调查法、访谈调查法、比较研究法等，还有规范研究法或者实证研究法。
- **注意**：预计采用的每一种方法都要有可行的计划，比如，计划访谈哪些内容、哪些人、什么时候实施访谈等。
- **分析工具**包括PEST、五力模型、价值链/利润链、BCG矩阵、SWOT分析等
- 论文中需要什么工具，就事先了解并简单陈述这种工具的含义、优点、局限性及论文中使用的基本设想。

预期的创新点

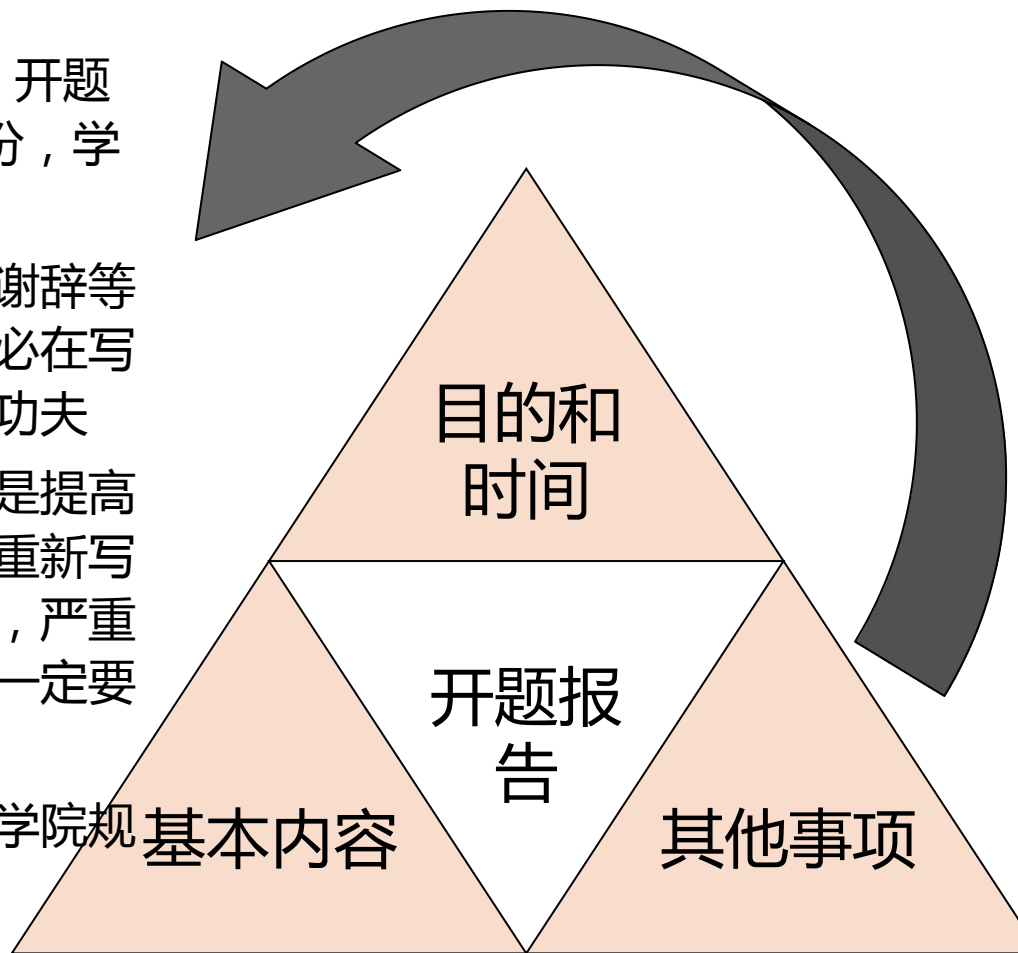
- 就研究的主要问题，说明预期的创新点有哪些，以及这些创新点的价值
- 错误的提法：研究了...分析了...探索了...
- 错误的提法：研究内容创新，研究视角创新，研究方法创新.....
- 错误的写法：只有一个创新点；一段多行，没有要点；.....
- 正确的提法：发现了...提出了...构建了...
- 正确的写法：先用一句话概括，再简要解释

参考文献

- 列出你为开题已经阅读的文献，当然是与你论文密切相关的文献。
- 要阅读价值大的文献，不要阅读那些价值小或者没有价值的文献。
- 不要限于书籍，要以论文为主。
- 数量上至少要有25项，其中应有部分外文文献。

学位论文开题报告

- 开题报告的篇幅一般不少于5000字。A4纸；标题可以用四号字或三号字，正文五号字；1.5倍行距
- 陈述时，可以用PPT，也可以用Word。开题前将Word文本打印数份，老师每人一份，学员自己使用一份
- 其他内容如摘要、关键词、参考文献、谢辞等，参照学校和学院统一的要求执行。务必在写第一稿时就按规范动手，免得日后多费功夫
- 开题时要求填写主要内容或摘要，目的是提高论文工作的计划性。论文完成后一定要重新写摘要。另外，有的学员计算机能力很差，严重影响论文表达和导师批阅论文，动笔前一定要接受必要的训练
- 本要求与学院统一规定有冲突时，按照学院规定执行，但要与导师沟通，说明情况



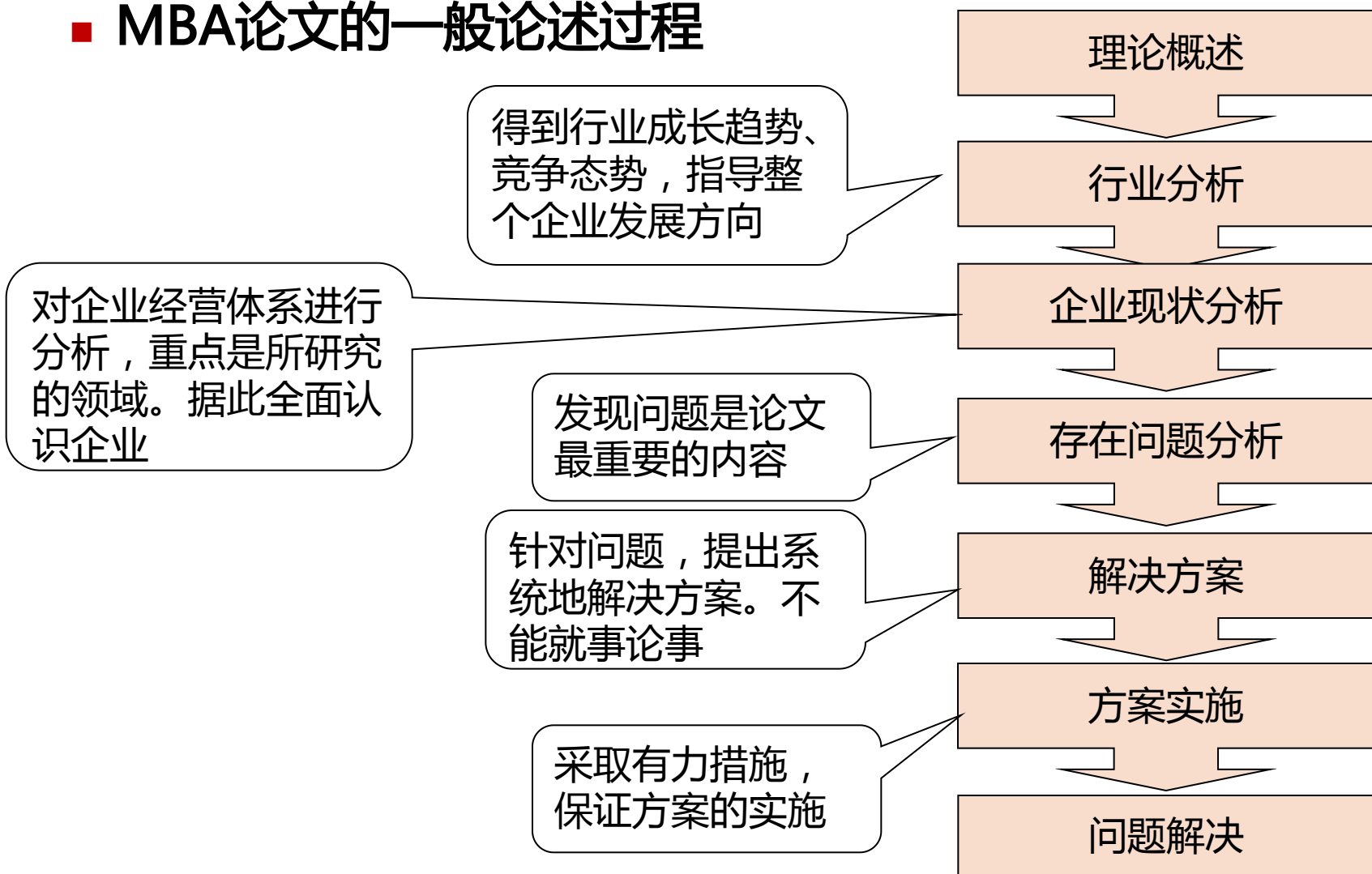
论文主要内容的写法

■ 论文的整体布局：逻辑和结构

- 所谓论文逻辑和结构，就是文中各部分相互之间前后衔接的逻辑关系。结论源于推理，只有前面的论证过程一步步环环相扣，才能最终得出正确的结论（论点）。
- 例如，从现状分析得出存在的问题，针对问题设计解决方案，针对方案提出实施计划。这些部分之间存在内在联系。
- 有些论文各部分之间各说各的，看上去洋洋洒洒，但缺乏内在联系，拼凑感十足，就是逻辑性不够的典型表现。

论文主要内容的写法

■ MBA论文的一般论述过程



论文主要内容的写法

■ 案例：供应链参考模型在**公司的应用研究

• 不合理的体系应用型论文结构

绪论

第1章 什么是业务流程管理

第2章 业务流程参考模型结构分析

第3章 供应链管理及其运作参考模型

第4章 以供应链参考模型为基础的供应链分析及案例验证

第5章 结论与建议

• 较合理的体系应用型论文结构

第 1 章 供应链参考模型概述

第 2 章 某公司供应链管理现状及存在问题分析

2.1 公司概况

2.2 供应链管理现状

2.3 供应链管理存在问题分析

第 3 章 供应链参考模型应用需求分析

3.1 实施供应链参考模型的必要性

3.2 需求分析

3.3 实施供应链参考模型面临的问题

第 4 章 供应链参考模型应用方案

4.1 应用目标、原则及重点

4.2 供应商管理改进

4.3 分销渠道改进

4.4 供应链库存控制

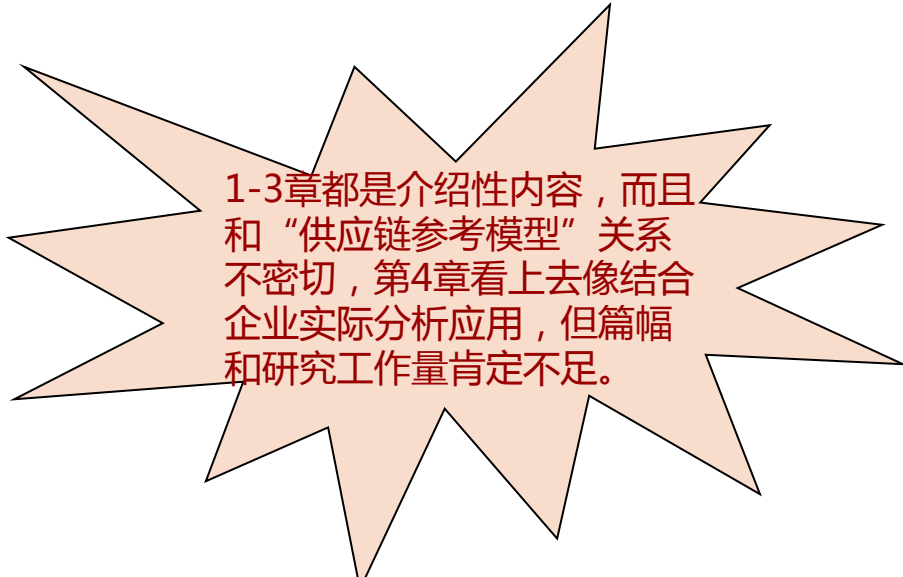
第 5 章 供应链参考模型实施过程及结果分析

5.1 实施计划

5.2 实施过程

5.3 实施效果评价

第 6 章 结束语



1-3章都是介绍性内容，而且和“供应链参考模型”关系不密切，第4章看上去像结合企业实际分析应用，但篇幅和研究工作量肯定不足。

论文主要内容的写法

■ 案例：联想集团知识管理研究

- 第1章 绪论
- 第2章 文献综述
- 第3章 联想集团知识管理的现状
- 第4章 联想集团知识管理存在的问题
- 第5章 联想集团改进知识管理的对策
- 第6章 结论与建议

论文主要内容的写法

■ 摘要的涵义、作用及其写法

- 涵义：是对论文的内容不加注释和评论的简短陈述；
- 主要作用：揭示核心内容，方便阅读和检索；
- 摘要四要素：
 - 1、研究目的，含研究背景、研究目的、研究意义；
 - 2、研究方法与研究问题；
 - 3、研究结果，含研究过程、研究内容和主要结果；
 - 4、研究结论，注意要突出具有创新性和新见解的内容。
- 要求：1、具有独立性和自明性，是一个完整的短文；2、用第三人称；3、不得简单重复正文中的内容，不用图表公式等；4、1000字左右；5、分别用中英文表述；6、不进行自我评价。

■ 附：摘要写作参考格式：

- 在****大趋势、大背景下，***什么的研究、处理非常必要。（主要背景、选题的依据与意义等）
- 本文根据***基本原则，运用***方法，研究了几个***问题。（主要方法与内容）
- 本文的基本结论有：1、2、3***。（主要结论）
- 本文在以下几方面提供了一些独立见解（或者有一定的创新性）：1、2、3***。（主要创新点）

怎样分析？怎样论证？

- 无论是外部环境分析，还是内部条件分析，不仅要知道大的方面从哪些维度进行分析，而且要确定每一个维度展开分析的标准（必要时找文献）。
- 比如基于价值活动的能力分析，首先就要确定每一项能力的判断标准（必要时找文献），然后与主要竞争对手进行对比分析。
- 对于每一项直接解决问题的措施，一般需要从三个层次进行论证：
 - 含义：这项措施的含义是什么、怎样测量。
 - 必要性：为什么要采取这项措施（结合企业实际说明）。
 - 操作性：怎样做
- 对于每一项保障措施，一般需要从三个层次进行论证：
 - 必要性：该保障措施与目标和对策的关系；未来需求与现有资源的差距。
 - 操作性：怎样做

论文常见问题与对策

- 题目、标题及目录方面
- 摘要方面
- 框架方面
- 绪论方面
- 理论与文献综述方面
- 战略制定与实施方面
- 关于结论与展望
- 参考文献方面
- 其他问题与要求

论文常见问题与对策：题目/标题/目录

常见问题	要求
题目上没有“研究”二字	因为MBA论文的使命不是制定某个方案，而是为制定方案进行基础研究，所以一定要有这两个字
题目英译不当	定稿时一定请指导老师过目把关
标题过于一般化，没有特色，看不出思想，看不出高度	标题要有企业特色，要体现思想和高度，有冲击力
标题用词不当，“分析”、“研究”等词语使用过多	章的标题上可以使用动词，但不要“研究”，可以用“分析”；节、目等各级标题尽量不使用“研究”、“分析”等词语
手工生成目录，不便于老师指导	一定要自动生成目录
目录的层次或者过少，或者过多，不恰当	定义章、节、目三级目录即可

论文常见问题与对策：摘要

常见问题	要求
<p>描述研究过程，而无研究结果。 “在.....基础上” “分析了.....” “论述了.....” “阐述了.....” “第一章.....” “第二章.....” 等等</p>	<p>直接写出研究的精华即可。“作者”、“论文”、“本文”等词语都不能作为句子的主语，能作主语的只能是你研究的公司（对象）</p>
<p>字数过多或过少</p>	<p>最好控制在一页内；不要少于2/3页</p>
<p>关键词不恰当，比如“研究”、“战略”等</p>	<p>正确理解“关键词”的含义和目的，选择正确的词语。</p>
<p>初稿就把摘要翻译成了英文</p>	<p>定稿后再译</p>
<p>水分过多，存在大量可以简化、整合甚至可以删掉的句子</p>	<p>建议从以下几个要点写摘要：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 简要陈述公司历史、业务和规模 • 公司既面临威胁，也面临机遇；既有劣势，也有优势 • 从公司内外部环境出发，未来五年发展的总体目标应当是：..... • 为了实现战略目标，应当采取以下战略举措..... • 为了提高战略举措的实施效果，公司应当.....（保障措施）

论文常见问题与对策：框架方面

常见问题	要求
以自己单位不适合为由，自行其是，建立一个没有理论高度、缺少逻辑性、实用价值严重不足的框架	参见第3章
盲目参考其他（学校）MBA学生的论文，照葫芦画瓢	坚持问题导向，强调论文的使命感和职业价值
章和节往往没有导论或表达不当，连续三个甚至四个不同级别的标题并列，让人无从了解某一章或节的全局	除了第一章绪论和最后一章结论与展望以外，章的标题下要有导言，一般可以从定性和结构两个视角进行概述；如果标题上有特定的概念，可以稍加解释。节和目下面最好也有概述
节的标题与章的标题相同，甚至章、节、目三级标题相同	一定要注意包含关系
以标题、图表替代分析	论文不是方案，最需要的是论述、论证
看章节目的标题还好，看内容则问题很多：文不对题、词不达意、分析不全等，不仅说明能力差，也说明态度不正，浮躁	论文工作不能指望老师给你太多、太细的意见和修改方法，最根本的是靠学员自己
篇幅结构不合理，前两章所占篇幅过大	战略制定/选择、战略实施、战略保障是论文的重点，不仅需要观点，更需要论证。建议为两章或三章



论文常见问题与对策：绪论

常见问题	要求
第一节“选题背景与研究意义”内容有误，不知道从哪些方面写	“研究背景”应该从企业外部着眼，重在描述企业在你选题方面所面临的形势。“研究意义”分为理论意义和现实意义两个方面：前者应从文献综述中发现；后者则应从企业内部着手，重在描述该选题所在领域存在的问题以及研究和解决这些问题的价值，一般不需要写对同行企业的意义
研究背景中大多没有对现有战略的评价，脱离实际	必须建立在现有战略及实施效果的基础上
研究方法中笼统地提及调研法，或者不使用访谈法，或仅提到访谈法但没有访谈提纲	调研法是MBA论文必须使用的方法，应细分为问卷调查和访谈两种方法。两种方法都要使用，调查问卷和访谈提纲要附录在论文后面
只是提到某研究方法，不知道怎样陈述、怎样展开。只是一般地说明某种方法的基本含义、基本做法，而没有说明作者是怎样使用这种方法的	首先，应简要陈述某一种方法的基本含义 其次，要结合本单位实践，展开说明你是怎么样使用该方法的。比如 文献研究法 ，应说明你搜索文献的过程（几轮、几个阶段），使用了哪些关键词、哪些作者、哪些期刊（杂志）进行搜索，搜索到的文献有哪些类别，对你论文发挥了什么作用等等。又如 问卷调查法 ，要说明你的问卷是怎样设计的，设计后怎样进行试调查，怎么样完善，怎样收集问卷，回收率如何，有效性怎样等等。再如 访谈调查法 ，要说明访谈的目的，你设计和完善访谈提纲的过程，你访谈了哪几个领导（可以使用符号或化名），访谈了多长时间，整理的访谈记录有多少字等等 第三，明示见附录（论文后面一定要附录你的问卷或访谈提纲）
分析工具中忽视价值链，或者使用不当	不仅在第一章或第二章简介，更重要的是用价值链分析企业的资源和能力，发现优势和劣势，还要用于战略实施和战略保障
论文的研究思路只是把章标题列出或稍加解释	不需要提到章节，用几段文字阐述你的逻辑，与图示的论文框架相呼应

论文常见问题与对策：理论与文献综述

常见问题	要求
只是叙述（实际上就是抄写）某某理论，简单地“介绍”，看不出与论文主题的关系	每个理论都要从含义、产生背景、适用条件、应用价值、局限性等几个方面，结合论文主题进行论述，论述理论应用的思路
对理论的介绍过于详细，图文具备	一般不需要出现图。研究工具可以呈现图
只是简单地叙述最基本的理论，缺少前沿理论。比如研究竞争战略的论文中只陈述三种基本竞争战略	参见第3章
缺少成熟理论以外其他相关文献的综述	还要综述同业竞争者相关问题的研究文献，一般包括两种：一是相关问题的前沿论文，二是MBA/EMBA论文
第二章最后一节只罗列现象和数据，没有或很少文献来源	必须增加文献信息，除了权威数据库、权威媒体、公司年报等公开来源以外，MBA/EMBA论文也可以使用，包括公司名称使用代号的论文
研究现状分国内和国外两方面写	“国内外研究现状”标题下，按主题展开
罗列作者的原话而没有综合和评论	按主题综述，尽量不要把原作者当主语
保留作者的工作单位和头衔，如××教授、××博士等等	工作单位和头衔都会变，只写姓名即可

论文常见问题与对策：战略制定与实施

常见问题	要求
忽视愿景和使命的研究	这是战略的灵魂，应当加以研究
只是提出愿景和使命，而没有论证	如果公司已有，就需要说明其来源及合理性；如果公司还没有，则不仅要提出，还要论证。这才是“研究”
有目标，无论证	论文与方案不同，应该增加论证
战略实施的措施（战略措施）与战略保障的措施混为一谈	基于价值链基本活动的措施（即与产品/服务直接相关的措施）属于实施（战略措施）；基于价值链辅助活动的措施（即与产品/服务间接相关的措施）属于保障。要展开论证
战略保障的措施不全面、不准确、不到位	基于价值链辅助活动的保障措施可以从两个方面思考：一是决策保障机制，包括公司治理、组织结构、激励机制、企业文化、战略领导力等；二是职能支持系统，包括人力资源、财务与融资、信息系统等。具体到某一个企业，可以并列4-6节，没必要照搬
战略措施和保障措施与战略类型吻合度低	自己没有把握的，要与导师沟通，或者提交初稿时提醒导师

论文常见问题与对策：结论与展望

常见问题	要求
基本内容不全面	应包括三部分：一是基本结论，二是研究的不足之处，三是研究展望
结论陈述不当	4-6点结论为好。每一点结论，都要先有一句概括性的点睛之笔，下面再有简要的解释
论文的不足之处往往写“由于知识水平、资料收集以及篇幅的限制，……”	2-4点不足为好。要直接写论文中该研究而没研究、该论证而没论证或论证不充分的地方，或者直接谈研究方法的不足之处
论文的不足之处写得过于严重，足以否定论文的工作量	避免使用过于严厉的词句；可以使用“有的”、“某些”等词语
展望不当	针对论文的不足之处写

论文常见问题与对策：参考文献

常见问题	要求
参考文献数量不够	至少25项以上，要有部分英文文献
没有英文文献	院里要求是“要有部分英文文献”。我认为越多越好，当然要真正参考
无效文献多，有效文献少	著作（尤其是教材）多属于无效文献，硕士博士论文也属于无效文献。应当以发表在学术期刊上的论文为主
文章来源级别低	要参考高水平期刊的论文
标注不规范	1. 参考“山东大学MBA论文写作规范(2014_1_15)” 2. 凡不是原作者的文献，都要标注“转引自”

工商管理类杂志及学术期刊

- 北大商业评论
- 中欧商业评论
- 哈佛商业评论
- 清华管理评论
- 销售与市场
- 企业家信息
- 管理世界
- 南开管理评论
- 中国工业经济
- 经济管理
- 管理学报
- 中国软科学
- 科研管理
- 心理学报

工商管理类杂志及学术期刊

- 顶尖 (A级) 期刊 (依字母顺序排列)
 - Academy of Management Journal
 - Academy of Management Review
 - Administrative Science Quarterly
 - American Journal of Sociology
 - American Sociological Review
 - Journal of Applied Psychology
 - Journal of International Business Studies
 - Organization Science
 - Research in Organizational Behavior
 - Strategic Management Journal
- 一流 (A-/B+级) 期刊 (依字母顺序排列)
 - Human Relations
 - Human Resource Management
 - International Journal of Human Resource Management
 - Journal of Cross-Cultural Psychology
 - Journal of Organizational Behavior
 - Journal of Management
 - Journal of Management Studies
 - Management and Organization Review
 - Organizational Behavior and Human Decision Processes
 - Organization Studies
 - Personnel Psychology

论文常见问题与对策：其他

常见问题	要求
论文中使用“介绍”、“简介”等词语	论文是给专家看的。可以使用“陈述”、“阐述”、“讨论”、“论证”等词语
自我评价不恰当，比如“具有一定的参考价值”（往往出现在第一章创新点和最后一章结束语中）	一定不要出现
重复率高，不能通过学校的检查	理论与文献综述也查重！不要抄袭课本上的基本知识，更不要抄袭他人论文，要注意压缩篇幅
遇上问题自己闷，往往闷错了方向。尤其严重的是，导师指出的错误或不当之处既不修改也不反驳	一定要及时与导师沟通
对于在导师指导下确定的论文提纲吃不透也不反馈，想当然地拼凑内容，与标题不符	一定要吃透提纲，一定要写有把握的文字。参见4.3第5点
缺少问题意识，不注意、不善于提出问题，当然也就谈不上与老师沟通。论文中的不当或错误之处寄希望于老师指导	应当主动地思考问题、发现问题，主动地向老师反映问题
对老师的修改意见不遵从、不辩解、不解释，我行我素，导师不得不多花时间进行对比	如果不认可导师的修改意见，一定要解释和辩解。每一次提供修改稿，都要说明你是怎样修改的
初稿时就写好了致谢	定稿后再写

论文写作必须重视的两个文件

- 山东大学校长办公室

《山东大学学位论文规范》

- 山东大学MBA教育中心

《MBA论文写作体例及规范》

论文质量与学术道德

■ 论文初稿

- 论文的“形”很重要，但是“神”更重要
- 给导师提交初稿时，应附带问题（难点）清单
- 自行解决浅层次问题，请导师帮你解决深层次问题

■ 论文定稿

- 在导师指导下及时（基本）定稿
- 论文基本定稿后，提交（高层）管理者阅览
- 在学校系统提交论文后，持续完善论文，直到答辩

■ 博学之，审问之，慎思之，明辨之，笃行之。

——《礼记·中庸》

两个标准：“过关”的论文与“真正”的论文

■ 规范标准 (论文写作) (看上去“像”论文)

- 结构合理 (整体结构层次符合逻辑与方法论)
- 文献资料引用规范 (避免抄袭、引用规范)
- 公式-图-表格式规范
- 行文规范 (层次、要素、语气、术语、脚注、附录、标点符号、字号、字体、行间距等符合要求)

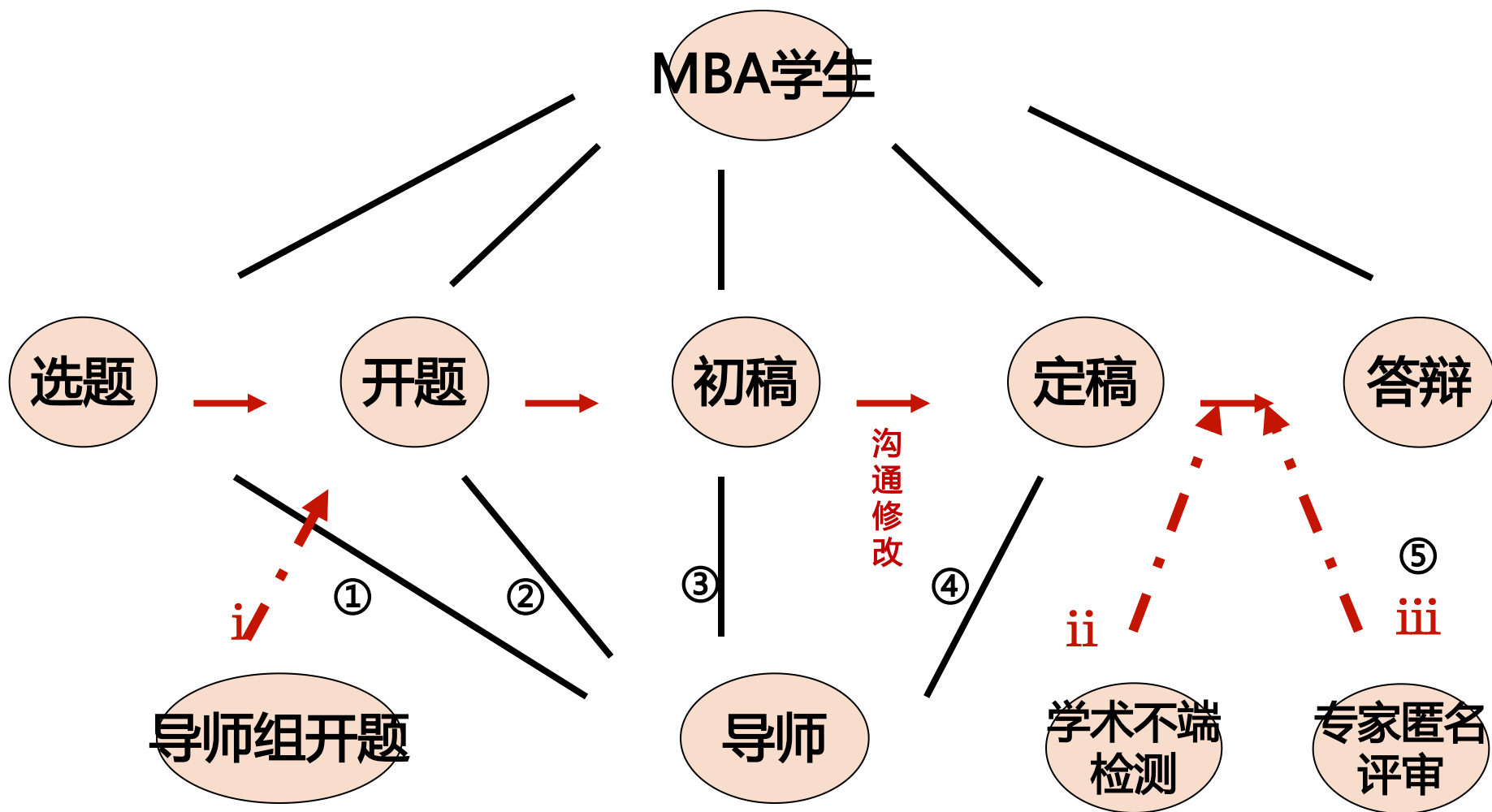
■ 质量标准 (研究工作) (看上去“是”论文)

- 问题描述准确具体
- 论证逻辑清晰严密
- 理论方法运用科学
- 研究设计合理有效
- 数据与资料充分可靠
- 分析过程与步骤完整
- 结论提炼准确与收敛
- 创新点明确引申准确

两个标准：“过关”的论文与“真正”的论文

- **论文合格的基本衡量标准：什么样的论文能够顺利通过？**
 - 足够的科研工作量：理论联系实际，认真做了一定的研究
 - 选题符合要求：研究的确实是企业、产业层面的管理问题
 - 理论运用：有恰当的理论框架支撑分析问题、解决问题
 - 方法得当：应用了管理学的方法、工具
 - 有一定的创新：选题新，角度新，方法、观点、实证
 - “八股”与创新：风险与收益的权衡
- **优秀MBA论文的标准：一篇优秀论文应该具备下列特点的3-5个**
 - 选题新颖
 - 资料丰富
 - 论述严密
 - 理论适当
 - 方法先进
 - 成果创新

MBA论文工作基本流程



山东大学硕士学位论文匿名评阅大纲

评审项目	评审要素	评价等级
论文选题	(1) 选题的前沿性和开创性 (2) 研究的理论意义、现实意义	A\B\C\D
文献综述	(1) 对本研究领域国内外研究动态的掌握及其评述 (2) 对本论文所要解决问题的目的及意义的论述	A\B\C\D
研究成果	(1) 研究成果的理论意义或实用价值 (2) 研究成果的创造性 (3) 论文的难易程度及工作量	A\B\C\D
业务水平	(1) 独立从事科学研究工作的能力 (2) 掌握专业理论知识的深度和广度	A\B\C\D
学风和写作	(1) 概念清晰与分析严谨的程度 (2) 材料的真实性和结论的合理性 (3) 论文的规范性与文字表达能力	A\B\C\D

对论文的总体评阅意见及修改意见或有待商榷的问题:

MBA论文写作需遵循的四大基本原则

- **研究视野**：先进的理论与方法、国内外借鉴，不用落后的理论
- **战略思维**：站在管理者、领导的角度思考面临的问题，不就事论事
- **论述逻辑**：全文环环相扣的逻辑关系，不拼凑罗列
- **解决方案**：达到一定的实用实操深度，论文要提出系统方案，不是简单对策

论文引文与学术不端

- 近年来，学术不端问题日益突出。按照学术界通常的看法，连续引用别人成果3行以上而又不加标注的，即为抄袭。
- 从抄袭的形式看，有原封不动或者基本原封不动地复制他人作品的行为，也有经改头换面后将他人受著作权保护的独创成份窃为己有的行为。前者在著作权执法领域被称为低级抄袭，后者被称为高级抄袭。
- 注意引用的规范性。在引用他人的观点时，尽量用专家学者的观点，注意原作者观点出现的环境和前提，不能断章取义。尽量避免引用政府官员和记者的观点。

学位论文的学风问题将成为未来几年的重中之重

- 《学位论文作假行为处理办法》中华人民共和国教育部令第34号（2013年1月实施）
- 教育部《关于加强学术道德建设的若干意见》（教人【2002】4号）
- 教育部关于树立社会主义荣辱观进一步加强学术道德建设的意见（教社科【2006】1号）
- 《山东大学学术道德规范》
- 《山东大学关于加强学术道德建设的意见》

学术造假、学术道德失范的根源

一个肮脏的国家，如果人人都开始讲规则而不是谈道德，最终会变成一个人人讲规则的正常国家，道德自然会逐渐回归；
一个干净的国家，如果人人都不讲规则却大谈道德，谈高尚，天天没事儿就谈道德规范，人人大公无私，最终这个国家会堕落成为一个伪君子遍布的肮脏国家。

社会环境因素助长学术不端行为

《人民日报》记者通过明察暗访，以系列报道揭开这一黑幕。一些网站瞄准国内高等教育和官本位学术的“中国特色”，通过网络经营起了“论文代理”，其中纯粹以代写、代发论文为营利手段的“枪手”网站不下1000家。如“易起论文网”“全程论文网”“中国职称论文网”“蜂朝网”……从实习报告到学位论文、职称论文、MBA课程论文一应俱全。

缺乏教育和训练也是发生学术不端行为的重要原因

- 我国长期以来缺乏对学术规范以及防范学术不端行为方面的教育和训练，很多人不知道什么是抄袭和剽窃，于是出现了“无知者无畏”的行为。
“科研诚信教育的缺失，是引发科研不端行为的重要原因之一。”
- 据一位著名大学教授回忆说：“我1963年进大学，直到1996年才真正知道如何标注参考文献。”另一位科学家自述，他在读研究生的年代，没有人告诉他如何做引用，硕士如此，博士阶段还是如此。后来，去国外做博士后，读了一本关于学术规范的书On Being A scientist，才有了系统的了解。
- 由于缺乏教育和训练，导致学界学术道德观念、意识淡薄。中国科学技术协会2007年的一项调查显示，有相当一部分博士毕业生对学术不端行为者持宽容态度，分别有39%和23%的博士表示有学术不端行为者是“值得同情”和“可以原谅”的。
- 在学术不端行为非常严重，在科研诚信日益受到重视的今天，有必要对抄袭、剽窃等常见的学术不端行为增加了解和认识。

学术道德与科研诚信的重大意义

- 大学是学术学问的渊藪，道德良心的守护家园
- “学术正，天下乱，犹得持正者以治之；至学术亦乱，而治具且失矣。”

——[清]郑 珍

学术研究工作必须建立在道德基础之上

- 一个真正有尊严的学者，不需要外在的压力，他自然不会去抄袭。因为，他自尊、自重——能够尊重自己，才能尊重别人。这是做人的基本道德原则（林愈生）
- 孔子：“君子进德修业，忠信所以进德也。修辞立其诚，所以居业也。”（《周易·乾·九三爻·文言》）
- 荀子：“以仁心说，以学心听，以公心辩”（《荀子·正名》）
- 芝加哥大学经济学派之父奈特（Frank H. Knight）：“学术的基本原则（追寻真理或客观性）本质上是一个道德原则，客观性预设着正直、胜任与谦虚。”
- 中、西哲人所强调的道德与学术之间的积极联系，具体地说，可分疏为两种活动
 - 以纯正、诚恳之心在学术领域发掘知识、追寻真理
 - 遵守学术共同体之内的学术纪律、学术规范

学术道德关乎学科声誉和学校形象

学风问题是学术的基本问题，关涉学术良心、学术道德、学术责任、学术纪律、学术品质、学术声誉等学术基本要素，关乎学科地位和学术的生命。

——摘自在第一届山东大学学术委员会常务委员会
第43次会议上关于学风问题的通报

化學論文的品質

台灣中央大學化學系李光華，2003年9月

最近我參加一個在歐洲舉行的Gordon Research Conference，我想許多化學界的朋友都知道GRC是一個很好的學術會議，不但能夠參與許多精彩的演講，而且能有充分的時間與機會與一些專家請教或討論。在五天的會議中我個人在學術方面受益良多，也認識一些新的朋友與合作伙伴，我覺得真是不虛此行。但是有一件事情讓我有很大感慨，在開會期間曾有一位歐美國家的教授主動與我談起近年來大陸的化學研究與論文發表狀況，這三位教授其中一位是美國重要化學期刊的associate editor，一位是一個international journal的editor，第三位是一個international journal的advisory board的成員，也是這個GRC的會議主席。這位美國化學期刊的associate editor批評近年來大陸及少數台灣寄來送審論文的品質極為低落，他批評這些作者沒有責任心，有些人一稿多投，甚至懷疑這是因為中國人的文化特質。另外兩人在不同場合批評大陸教授送論文發表的態度相當不嚴謹，不顧論文品質，某一期刊平均每天收到一篇來自大陸的論文，他們認為有些論文可能是學生寫的，教授根本沒仔細看過。這三位都表示這個問題越來越嚴重，他們希望將來會有改善的方法。當我聽到這些批評時心中很難過，一時無言以對，尤其是聽到「...沒有責任心，甚至懷疑這是因為中國人的文化特質」。個人感嘆兩岸在學術與科技研究上都投入相當大的資源，雖然已有一些公認的成就，但是仍受到這幾位資深化學教授如此嚴厲的指控與批評。雖然當時個人對這些批評有點不以為然，但是回想這些年來我個人審查論文的經驗與所見所聞，我認為我們的確要虛心檢討，我們不但需要提升科學家求真與精益求精的精神，而且也需要檢討與調整評審制度的標準與方法。這是一個很重要而且需要解決的問題，我無法在此提出任何具體的建議，只希望藉此機會傳達這個訊息，一方面給我自己，另一方面也給兩岸化學界的朋友一點警惕與鼓勵，期望未來我們的研究不僅在數量也在質量上能夠達到先進國家的水準，而且研究態度也能獲得世人的尊敬。（引自台灣李光華教授致北京大學陳爾強教授的信）

学术道德关乎国家与社会的长远发展

- 学风与学术道德不仅关系到学术自身的继承、发展与创新，而且关系到整个社会的风气、整个民族的精神面貌
- 学术不端、学术腐败等学术道德问题近年来成为社会热点，事关国家与社会的长远发展
- 关乎MBA培养质量：立德树人

- 人无信不立，业无信不兴，国无信不昌

案例：韩国黄禹锡伪造干细胞研究成果事件

韩国著名生物科学家黄禹锡，曾任首尔大学兽医学院首席教授，他在干细胞的研究，一度令他成为韩国民族英雄、被视为韩民族摘下诺贝尔奖的希望。2005年12月，他被揭发伪造多项研究成果，韩国举国哗然。黄禹锡发表在《科学》杂志上的干细胞研究成果均属子虚乌有。2009年10月26日，韩国法院裁定，黄禹锡侵吞政府研究经费、非法买卖卵子罪成，被判2年徒刑，缓刑3年。

- 论文作假、抄袭等学术不端行为危害极大，千万不可有侥幸心理
- 不能给个人的未来成长埋下“定时炸弹”

案例：法学教授因学风问题错失法律前途

哈佛法学院宪法学却伯教授，1941年出生于上海，所著美国宪法学教科书的地位无异法学院的《圣经》，获哈佛大学地位最尊崇的校级教授头衔（University Professor，哈佛最高头衔，全校合计19位），代理三十余次最高法院民权宪法案件，法学权威与法律权威并举。

2004年10月，美国保守派喉舌《旗帜周刊》指控却伯教授1985年出版的通俗著作《上帝拯救这个尊崇的法院》好几处借用政治学家亨利·亚伯拉罕1974年的名著《大法官与总统》的文字。《旗帜周刊》出版次日，却伯教授真诚向亚伯拉罕教授与学术界公开致歉，表示未能注明资料来源，个人愿意承担全部责任。哈佛大学校长萨默斯及法学院院长卡根宣布成立由哈佛前校长博克组成的三人调查委员会负责处理。根据调查报告的意见，萨默斯及卡根于2005年4月联袂发表新闻稿表达校院双方立场——虽非有意为之，却违反学术伦理。只涉及个别措辞而非核心观点，故不予以处罚。但却伯教授期待成为最高法院大法官的多年夙愿，从此梦碎。

案例：总统因学风问题酿成政治家悲剧

2012年1月，网上曝光匈牙利总统施米特·帕尔的博士论文涉嫌抄袭。泽梅尔魏斯大学3月27日公布调查结果指出，施米特博士论文有17页内容与德国学者克劳斯·海涅曼的一篇文章相同，有180页内容与保加利亚体育专家尼古拉·格奥尔基耶夫的论文部分一致。泽梅尔魏斯大学最高权力机构3月29日以33比4的投票结果，决定撤销施米特的博士学位。深陷论文抄袭漩涡的施米特·帕尔2日在国会会议上宣布辞职，因论文抄袭问题，结束总统任期。施米特生于1942年，曾两度获得奥运会击剑冠军，1992年获博士学位，2010年6月，当选匈牙利总统。

结束语：MBA同学面临的困难和问题

- **积极向上**：都没有问题
- **很忙**：事业爬坡阶段，工作、家庭双重压力
- **没有理论积累**：上课不系统，不看书、不读文章
- **凭经验**：分析问题、提出方案等，无法运用一定方法或理论框架，MBA学习后没有什么明显提升和进步
- **浮躁**：急功近利

结束语：建议

- 论文不是“写”出来的，而是理论和实践的积累
- 多阅读，从好的研究中学习：
 - 精读1-2本教材
 - 阅读5-10本相关专著
 - 阅读30篇以上的相关论文
 - 阅读3-5篇以上优秀MBA论文
- 深入实际调查：从实践中学习
 - 及时向领导报告
 - 发动同事的力量
 - 开题阶段设计好技术路线，并按计划执行

SWOT分析怎么用？

■ 对于发展战略

- 第1章 绪论
- 第2章 相关理论与文献综述
- 第3章 ××公司外部环境
- 第4章 ××公司内部资源与条件
- 第5章 ××公司战略制定
 - 5.1 使命与愿景
 - 5.2 总体战略选择（基于SWOT分析）
 - 5.3 战略定位与战略目标
 - 5.4 战略措施
- 第6章 ××公司战略实施的保障措施
- 第7章 结论与展望

■ 对于竞争战略

- 第1章 绪论
- 第2章 相关理论与文献综述
- 第3章 ××公司外部环境
- 第4章 ××公司内部资源与条件
- 第5章 ××公司竞争战略选择
 - 5.1 指导竞争战略的使命与愿景
 - 5.2 竞争战略定位（源于战略群组分析，基于SWOT分析）
 - 5.3 竞争战略可行性分析
 - 5.4 战略措施
- 第6章 ××公司竞争战略实施的保障措施
- 第7章 结论与展望

Thank you !

Q & A

附件十二：样品印制内容-论文

分类号：F272

密 级：公开

单位代码：10422

学 号：202243676



山东大学
SHANDONG UNIVERSITY

硕士学位论文

Thesis for Master Degree

(专业学位)

论文题目：基于关键链的J地产公司项目进度计划优化
研究

Research on optimization of project schedule plan of J
real estate company based on critical chain

作 者 姓 名

培 养 单 位

管理学院

专 业 名 称

工商管理 (MBA)

指 导 教 师

合 作 导 师

2024年5月31日

原创性声明

本人郑重声明：所呈交的学位论文，是本人在导师的指导下，独立进行研究所取得的成果。除文中已经注明引用的内容外，本论文不包含任何其他个人或集体已经发表或撰写过的科研成果。对本文的研究作出重要贡献的个人和集体，均已在文中以明确方式标明。本声明的法律责任由本人承担。

论文作者签名： 韩伟杰 日期： 2024年5月31日

关于学位论文使用授权的声明

本人同意学校保留或向国家有关部门或机构送交论文的印刷件和电子版，允许论文被查阅和借阅；本人授权山东大学可以将本学位论文的全部或部分内容编入有关数据库进行检索，可以采用影印、缩印或其他复制手段保存论文和汇编本学位论文。

(保密论文在解密后应遵守此规定)

论文作者签名： 韩伟杰 导师签名： 孔庆山 日期： 2024年5月31日

摘 要

近年来,随着房地产行业调控政策的不断实施,各大房地产企业销售数据持续下滑,传统的高周转开发模式已不适合目前市场,房地产企业需要探索地产开发新模式,形成发展新常态。2022年以来,J地产公司各项目普遍出现不同程度的进度管理问题,多个在建项目存在进度滞后现象,目前的进度管理方法及手段已不适应企业发展,亟需对项目进度管理进行优化。

J地产公司在通过问卷调查法收集分析影响进度滞后的影响因素后,应用层次分析法得出影响进度滞后的关键因素,针对影响进度滞后的关键因素,J地产公司搭建了基于关键链的进度计划优化模型,此模型具有普适性,适用于公司所有在建项目,此模型主要分项目结构分解、项目计划编制及项目缓冲区设置三个实施步骤,通过设置缓冲区的形式对J地产公司项目进行进度计划优化,以解决J地产公司普遍存在的进度滞后问题。为了充分论证此模型的适用性,特将此模型应用于J地产公司的特定A项目进行实践研究。A项目未采用关键链法优化前项目总工期为1027天,通过关键链法优化后项目总工期为963天,工期缩短64天。为确保A项目按工期目标完成,采用三色监控法对优化后进度计划的缓冲区进行监控并利用挣值法对A项目的进度执行情况进行控制分析,得出A项目整体进度符合预期。最后从组织、管理和资源三方面提出保障A项目计划达成的措施。

本研究综合运用了文献研究法、计划评审技术、关键链法和挣值分析法等方法,不仅为J地产公司搭建了一套基于关键链的进度计划优化模型,而且对J地产公司建设的A项目进行了进度优化实践研究,同时为J公司的其他项目进度计划的优化和控制提供了宝贵的经验和积极的参考意义。

关键词: 关键链法; 进度计划; 进度控制; 缓冲区

ABSTRACT

In recent years, with the continuous implementation of regulatory policies in the real estate industry, the sales data of major real estate enterprises has continued to decline. The traditional high turnover development model is no longer suitable for the current market. Real estate enterprises need to explore new models of real estate development and form a new normal of development. Since 2022, various projects of J Real Estate Company have generally encountered varying degrees of progress management problems, with multiple ongoing projects experiencing lagging progress. The current progress management methods and means are no longer suitable for the development of the enterprise, and there is an urgent need to optimize project progress management.

After collecting and analyzing the influencing factors of schedule delay through questionnaire survey, J Real Estate Company applied Analytic Hierarchy Process to identify the key factors affecting schedule delay. In response to the key factors affecting schedule delay, J Real Estate Company built a schedule optimization model based on the critical chain, which is universal and applicable to all ongoing projects of the company. This model mainly includes project structure decomposition. The three implementation steps of project planning and project buffer zone setting are to optimize the schedule of J Real Estate Company's project by setting buffer zones, in order to solve the common problem of schedule lag in J Real Estate Company. In order to fully demonstrate the applicability of this model, it has been applied to the specific A project of J Real Estate Company for practical research. The total project duration of Project A was 1027 days before optimization using the critical chain method. After optimization using the critical chain method, the total project duration was 963 days, reducing the duration by 64 days. To ensure that Project A is completed on schedule, the three color monitoring method is adopted to monitor the buffer zone of the optimized schedule plan, and the earned value analysis method is used to control and analyze the progress of Project A, and it is concluded that the overall progress of Project A meets expectations. Finally, propose measures to ensure the achievement of Project A's plan from three aspects: organization, management, and resources.

This study comprehensively utilized methods such as literature review, plan review, critical chain analysis, and earned value analysis. It not only built a critical chain based schedule optimization model for J Real Estate Company, but also conducted practical research

on schedule optimization for Project A constructed by J Real Estate Company. At the same time, it provided valuable experience and positive reference significance for the optimization and control of schedule plans for other projects of J Real Estate Company.

Keywords: critical chain method; progress plan; progress control; buffer zone

目 录

摘 要	I
ABSTRACT	II
1 绪论	1
1.1 研究背景和研究意义	1
1.1.1 研究背景	1
1.1.2 研究意义	2
1.2 研究内容和研究方法	2
1.2.1 研究内容	2
1.2.2 研究方法	3
1.3 研究思路和创新点	4
1.3.1 研究思路	4
1.3.2 创新点	5
2 理论基础及文献综述	6
2.1 理论基础	6
2.1.1 常规进度管理理论	6
2.1.2 关键链理论	7
2.2 文献综述	8
2.2.1 常规进度管理综述	8
2.2.2 关键链综述	9
2.3 本章小结	11
3 J 地产公司进度管理现状及问题分析	12
3.1 J 地产公司项目进度管理问题	12
3.1.1 J 地产公司项目进度管理现状	12
3.1.2 J 地产公司项目进度管理问题识别	15
3.2 J 地产公司项目进度管理问题分析	16
3.2.1 J 地产公司项目进度滞后影响因素	16
3.2.2 J 地产公司进度滞后影响因素评价	18
3.3 本章小结	21

4 基于关键链的项目进度计划优化模型	22
4.1 项目结构分解	22
4.1.1 项目工作任务分解	22
4.1.2 项目工作任务逻辑关系分析	24
4.1.3 项目工作任务工期估算	26
4.2 项目计划编制	27
4.2.1 项目网络图绘制及时间参数计算	27
4.2.2 项目关键线路确定	28
4.3 项目缓冲区设置	28
4.3.1 去除安全时间	28
4.3.2 平衡资源冲突	28
4.3.3 项目缓冲区设置	29
4.4 本章小结	31
5 基于关键链的 A 项目进度计划优化	32
5.1 A 项目简介	32
5.1.1 A 项目概况	32
5.1.2 A 项目不利因素分析	32
5.2 A 项目关键线路确定	34
5.2.1 A 项目工期估算	34
5.2.2 A 项目计划绘制及时间参数计算	36
5.2.3 A 项目关键线路确定	40
5.3 基于关键链的 A 项目进度计划优化	41
5.3.1 去除安全时间	41
5.3.2 平衡资源冲突	43
5.3.3 计算缓冲时间	46
5.3.4 缓冲区设置	53
5.4 本章小结	57
6 A 项目进度计划实施控制与保障	58
6.1 A 项目缓冲区监控	58
6.2 A 项目进度计划控制	61
6.3 A 项目计划实施保障	63

6.3.1 组织措施	63
6.3.2 管理措施	65
6.3.3 资源措施	68
6.4 本章小结	69
结 论	70
参考文献	71
致 谢	74
附 录	75
攻读学位期间发表的学术论文目录	79

CONTENTS

Chinese abstract	I
English abstract	II
Chapter 1 Introduction	1
1.1 Research background and significance	1
1.1.1 Research background	1
1.1.2 Research significance	2
1.2 Research contents and research methods	2
1.2.1 Research content	2
1.2.2 Research methods	3
1.3 Research ideas and innovation points	4
1.3.1 Research ideas	4
1.3.2 Innovation points	5
Chapter 2 Theoretical basis and literature review	6
2.1 Theoretical basis	6
2.1.1 Conventional schedule management theory	6
2.1.2 Critical chain theory	7
2.2 Literature review	8
2.2.1 Overview of conventional schedule management	8
2.2.2 Key chain overview	9
2.3 Summary of this chapter	11
Chapter 3 Analysis of the current situation and problems of progress management in J Real Estate Company	12
3.1 Project progress management issues of J Real Estate Company	12
3.1.1 Current status of project progress management in J Real Estate Company	12
3.1.2 Identification of project progress management issues in J Real Estate Company	15
3.2 Analysis of project progress management issues in J Real Estate Company	16
3.2.1 Analysis of factors influencing the delayed project progress of J Real Estate Company	16

3.2.2 Evaluation of factors influencing the delayed progress of J Real Estate Company	18
3.3 Summary of this chapter	21
Chapter 4 Building an optimization model for schedule planning based on critical chains	22
4.1 Project structure decomposition	22
4.1.1 Project work task decomposition	22
4.1.2 Analysis of logical relationships between project work tasks	24
4.1.3 Project work task duration estimation	26
4.2 Project plan preparation	27
4.2.1 Project network diagram drawing and time parameter calculation	27
4.2.2 Determination of key project routes	28
4.3 Project buffer setting	28
4.3.1 Removal of safety time	28
4.3.2 Balancing resource conflicts	28
4.3.3 Project buffer setting	29
4.4 Summary of this chapter	31
Chapter 5 Optimization of A project schedule based on critical chain	32
5.1 A project introduction	32
5.1.1 Project background and overview	32
5.1.2 A analysis of adverse factors for the project	32
5.2 A project critical route determination	34
5.2.1 A project duration estimation	34
5.2.2 A project plan drawing and time parameter calculation	36
5.2.3 A project key route determination	40
5.3 Optimization of A project schedule based on critical chain	41
5.3.1 Removal of safety time	41
5.3.2 Balancing resource conflicts	43
5.3.3 Calculating buffer time	46
5.3.4 Buffer setting	53
5.4 Summary of this chapter	57
Chapter 6 A project schedule implementation control and guarantee	58

6.1 Project A buffer monitoring	58
6.2 Project schedule control	61
6.3 A project plan implementation guarantee	63
6.3.1 Organizational measures	63
6.3.2 Management measures	65
6.3.3 Resource measures	68
6.4 Summary of this chapter	69
Conclusion	70
Reference	71
Acknowledgments	74
Appendix	75
Catalogue of academic papers published during degree study	79

图表目录

图 1-1 研究框架图	5
图 3-1 项目计划工期与实际工期对比.....	16
图 3-2 项目进度滞后影响因素层次划分.....	18
图 4-1 项目工作任务分解.....	23
图 5-1 A 项目甘特图.....	37
图 5-2 A 项目网络图.....	38
图 5-3 时间参数计算示意图.....	38
图 5-4 自由时差计算示意图.....	39
图 5-5 资源冲突分析示意图.....	44
图 5-6 资源冲突分析示意图.....	44
图 5-7 资源冲突分析示意图.....	45
图 5-8 平衡资源冲突后网络图.....	45
图 5-9 通过关键链法优化后的 A 项目甘特图.....	56
图 5-10 通过关键链法优化后的 A 项目网络图.....	57
图 6-1 缓冲区监控矩阵图.....	59
图 6-2 工期对比图.....	61
图 6-3 A 项目组织结构图.....	64
表 3-1 J 地产公司开发进度主项计划模板.....	13
表 3-2 J 地产公司各尾盘项目阶段.....	15
表 3-3 进度滞后影响因素识别表.....	17
表 3-4 一致性检验表.....	19
表 3-5 指标综合权重表.....	20
表 4-1 J 地产公司项目工作任务逻辑关系表.....	25
表 5-1 A 项目各工作任务期望工期计算表.....	35
表 5-2 A 项目各工作任务自由时差和总时差.....	39

表 5-3 50%完工概率工期表.....	41
表 5-4 资源类型表.....	43
表 5-5 A 项目各工作任务位置权重表 α	46
表 5-6 A 项目各工作任务弹性系数.....	48
表 5-7 影响因子 λ 与工期影响的关系.....	49
表 5-8 A 项目各工作任务工期影响因子 λ	50
表 5-9 项目缓冲 PB.....	51
表 5-10 接驳缓冲 FB.....	52
表 5-11 通过关键链法优化后的 A 项目工期.....	54
表 6-1 A 项目缓冲区消耗量与任务完成量统计表.....	60
表 6-2 进度分析计算表.....	62
表 6-3 挣值分析计算表.....	62
表 6-4 A 项目计划考核表.....	66

1 绪论

1.1 研究背景和研究意义

1.1.1 研究背景

房地产行业是我国国民经济的支柱产业，受益于人口增长、经济发展以及政策红利，各大房地产企业顺势抢占市场份额进行规模扩张，过去十几年间房地产行业规模实现了飞速增长。伴随着地产规模的扩张，土地价格也随之水涨船高，商品房销售价格不断攀升，增长速度远超居民收入增长水平，与此同时，行业发展势头强劲，各大房企追求“高周转模式”放松了对工程质量的监控，各地房屋质量问题频出，业主维权事件高发。2019年突如其来的新冠疫情限制了房地产市场的进一步扩张的势头，在此大的背景下，政府部门加大了宏观调控的力度，多次重申“房住不炒”定位并相继出台三道红线及供地两集中等重磅政策，一定程度上限制了房地产行业的发展速度，进入2023年整个房地产市场发展更加趋于稳定，许多追求高周转模式的房地产企业出现资金问题，加之销售市场的惨淡，企业陷入严重的经营困境，越来越多的项目出现延期交付的情形。国家从2022年以来多次提及“保交楼”的口号，传统高周转时期的进度管理方法不再适用于地产新常态，新形势下研究如何能在合理缩短项目建设周期并节省成本的情况下确保项目按时交付显得尤为重要。

J地产公司地处鲁南沂蒙山革命老区，历史悠久、人杰地灵的L市境内，坐落于山清水秀，景色宜人的山东第二高峰—蒙山（国家5A级景区世界地质公园）脚下，西接中华儒家文化的发源地—孔府，北连中国四大名山之首的泰山，东连美丽富饶的青岛和日照海港；境内交通便利，鲁南高铁客运专线已于2019年正式通车，境内形成高速、高铁于一体的综合交通网络。公司成立于2007年，主营业务房地产开发与销售，2016年前以边开发边摸索的模式在当地先后开发了数个小区，2016年顺应房地产形势的复苏，拿下数个优质地块，实现了规模迅速扩张，截止2023年公司已交付项目达10余个，在建项目20余个，在建项目中尾盘项目10余个，地产项目剩余可售货值小于项目总货值5%的项目通常称为尾盘项目，未来公司将面临巨大的交付压力。随着公司规模的扩大，公司员工数量不断增加，现有员工600余人，为匹配现有开发规模，公司对组织架构进行了调整，实行集团、项目的矩阵式二级管控模式，项目公司为实现经营目标的经营主体，集团设立相关专业职能中心，对各项目给予管理服务、专业指导、技术支持、考核监督等职能，通过各中心对项目的管理监控及专业赋能，提高了公司的整体管控效率。2022年全年公司实现销售25亿元，回款20亿元，较好地完成了全年任务指标，进入

2023年，公司尾盘项目达到10余个，按照公司目前的进度管理模式多个项目将面临交付延期的风险，必须对J地产公司项目进行进度优化，确保项目按期交付，未来几年这些项目的交付工作将是整个公司的重点，也是对J地产公司的一次大考。

故本文以J地产公司项目进度管理为研究对象，调研行业优秀案例，结合国内外先进的进度管理的理论和方法，通过参考相关文献，建立适合J公司目前发展现状的进度管理模型，并以A项目为例进行应用阐释，通过进度管理优化提高企业进度管理水平，增强企业自身抗风险能力，更好地助力企业实现新常态下高质量发展。

1.1.2 研究意义

近年来地产企业的扩张速度越来越快，但是企业项目管理水平还维持在较低水平，这势必会影响企业的经营与发展。大量的评审技术及关键路径法开始逐步被越来越多的应用于项目进度管理，关键路径法虽然能用于缩短项目工期，但是不能解决资源冲突问题。高德拉特博士对关键链法进行了大量研究，在关键路径法基础上进行了改良并形成了约束理论（TOC），关键链法是改进建筑工程项目的进度管理方法之一，通过识别项目中的关键路径和分配缓冲区来管理进度，避免了传统方法中可能出现的资源浪费和资源冲突，能有效的解决项目资源冲突问题并能增强项目抗风险能力，本文拟通过深入研究J地产公司项目进度管理中存在的问题并通过关键链法给出解决对策，提高项目运营效率。

高周转房企为加快资金周转效率，在地产销售高点大规模拿地扩张，大量项目在达到预售销售后，公司便将重心放在新项目的拿地与销售上，甚至将本项目的销售收入挪用于新项目的获取及未达预售的项目上，拆东墙补西墙，这使得公司资金压力越来越大。近年来，随着地产大环境的持续下行，越来越多前期积累的项目面临交付，以往的项目进度管理模式需要进行优化，关键链法可以解决资源冲突的进度管理方法，研究关键链法对保障地产项目按既定目标交付有很大的助力作用。

在当前房地产行业发展大环境和背景下，J地产公司亟需解决当前企业遇到的进度管理问题。通过对J地产公司项目进度管理的研究，第一，对于解决J公司当前企业发展困境具有现实的指导价值和实践意义；第二，对于国内大多数房地产企业特别是中小型房地产企业具有广泛的借鉴意义；第三，民营经济作为我国社会主义市场经济的重要组成部分，同时房地产企业作为民营经济的重要组成部分，民营房地产企业经营质量的改善对我国民营经济的高质量发展将起到积极的推动作用。

1.2 研究内容和研究方法

1.2.1 研究内容

本文研究了 J 地产公司项目进度管理中存在的问题并进行问题分析,通过搭建基于关键链的进度计划优化模型给出解决对策,接着将计划模型应用于 A 项目,最后对 A 项目计划的实施进行控制并提出确保计划完成的保障措施。内容主要包含以下 4 个方面: 1) 本文以 J 地产公司在建项目作为研究背景,基于同行业专家及项目高级管理人员的分析判断,对 J 地产公司项目进度管理现状进行分析,研究得出 J 地产公司项目进度管理过程中存在的问题及导致项目进度工期发生延误的各方面因素。2) 通过分析发现 J 地产公司项目进度管理过程中普遍存在进度滞后的问题,应用层次分析法对进度滞后的影响因素进行分析得出影响进度滞后的主要因素有施工单位资源调配不当、建设单位总控制目标激进、施工单位缺乏有效的进度控制与监督、勘察设计单位提供图纸延误、建设单位工程款未及时拨付以及施工单位计划编制不合理。3) 搭建基于关键链进度计划优化模型,通过削减项目工作任务安全时间及添加缓冲区等方式形成 J 地产公司关键链进度计划模型。4) 将关键链模型应用于 A 项目进行进度控制并给出实施保障措施。

本研究共分为七章:

第一章从研究背景出发,介绍了论文的研究意义,结合当下房地产调控政策、行业现状以及 J 地产公司和 A 项目所面临现状问题阐述了本文的研究思路和研究方法。

第二章阐述了进度管理理论和关键链理论,通过对理论基础的学习为后续 J 地产公司进度计划模型搭建及实施奠定了基础。

第三章介绍了 J 地产公司目前进度管理的现状,指出了 J 地产公司进度管理中存在的问题并应用层次分析法对问题影响因素进行评价。

第四章针对 J 地产公司在建项目发现的进度问题及影响因素进行解决,通过搭建关键链的进度计划模型给出解决对策。

第五章主要将基于关键链的进度计划模型应用于 J 地产公司的 A 项目,对 A 项目进行项目进度计划优化。

第六章阐述了 A 项目进度计划实施控制与保障,确保计划按目标达成。

第七章是对全文研究进行系统性的总结,并对本文研究工作的局限性进行了说明。

1.2.2 研究方法

(1) 文献研究法

通过文献研究法查阅了大量的文献资料,为论文写作打下了坚实的理论基础。通过具体理论与项目实际研究相结合,使理论基础更好的服务于研究实践。

(2) 定性和定量分析法

在科学研究中,定量研究通常使用数值化的方法来收集和分析数据,以回答研究问题或检验研究假设的一种研究方法。这种方法常使用结构化的调查问卷、实验或观察等方式来收集数据,然后使用统计学方法对数据进行分析,以得出结论和推论。研究者利

用定量分析法可以更精确地理解研究对象，能够以更科学的方式揭示事物的内在规律，明确其本质和逻辑关系，并预测其未来的发展趋势。

定性分析法就是通过分析揭示事物的“本质”的规律。具体就是利用抽象与概括、归纳和演绎以及综合分析等方法，对获取的数据进行加工处理，从而能由此及彼、由表及里、去伪存真，达到认清和揭示事物本质和内在规律的目的。

将定量和定性方法结合起来，可以在研究中获得多种不同类型的数据，并从多个角度对研究问题进行探究。

（3）层次分析法

层次分析法是一种常用的定性与定量分析相结合的决策分析方法，通常将一个复杂的多目标决策问题作为一个系统，将目标分解为多个目标或准则，进而分解为多指标的若干层次，通过定性指标模糊量化方法算出层次单排序和总排序，以作为目标、多方案优化决策的系统方法。本研究应用层次分析法分析影响 J 地产公司进度滞后的各因素占比，得出最主要的影响因素。

（4）问卷调查法

本研究采用的问卷调查法作为文献研究法、定性和定量分析法的补充。

1.3 研究思路和创新点

1.3.1 研究思路

本文在广泛阅读国内外文献的基础上，以 J 地产公司在建项目进度管理为研究对象并以 A 项目为例进行实践研究，针对 J 地产公司在建项目现状及面临的进度问题，运用关键链的理论搭建进度计划模型，并将模型应用于 A 项目，考虑资源条件约束下对 A 项目进度计划进行优化，从不同角度提出保障实施的措施。论文的研究框架如下：

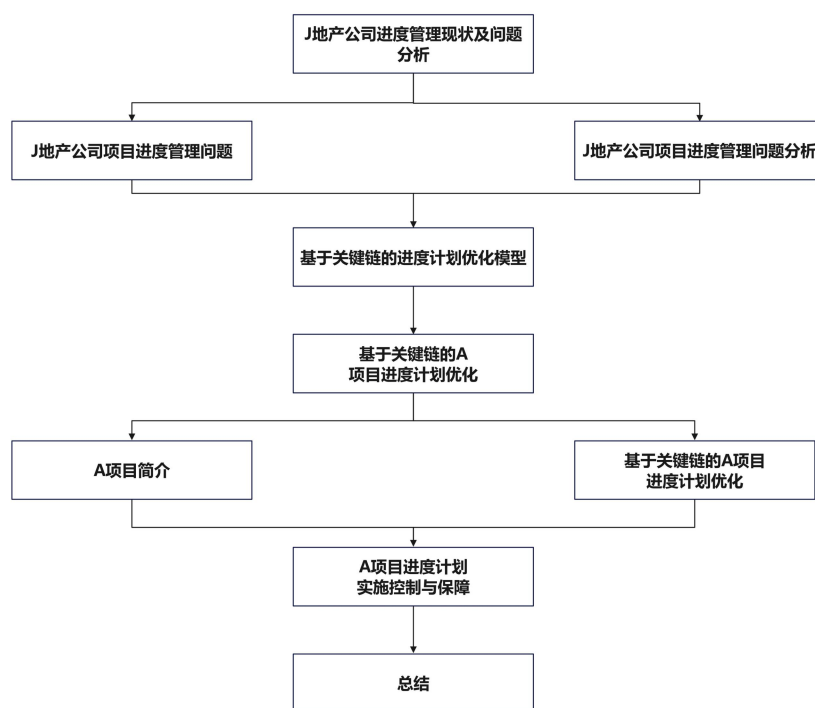


图 1-1 研究框架图

Fig. 1-1 Research framework diagram

1.3.2 创新点

本论文的创新之处主要有两点：

(1) 针对 J 地产公司项目进度管理问题，搭建了基于关键链的进度管理优化模型，通过搭建系统的解决方案，可以对 J 地产公司所有在建项目提供进度管理问题的指导解决方案，此解决方案不仅仅针对 A 项目适用。

(2) 在进行 J 地产公司进度滞后问题影响因素分析时，应用层次分析法得出各影响因素的综合权重，不仅仅是定性分析，而是采取了定性与定量分析相结合的多因素分析方法，提高了分析决策的准确性。

2 理论基础及文献综述

2.1 理论基础

2.1.1 常规进度管理理论

(1) 进度管理的定义

项目管理包含项目的进度、质量、安全、成本管理四大任务，四者相辅相成，其中进度管理是项目管理的重要项目目标之一。项目进度管理是通过项目进度计划的制定，监控、考核、纠偏等一系列措施实现项目进度目标的过程。项目进度计划的制定是项目进度管理的第一步，也是非常重要的一环，合理的进度计划是项目实施前的推演，也是项目实施过程中各种资源的提前策划过程；计划的监控是保障项目目标达成的动态管控手段，通过实际工期与计划工期的对比，实时监控计划的完成情况；计划考核是推动计划达成的有效工具，通过计划考核，提高责任人的积极性与责任心，助力计划的达成；计划纠偏是过程中对偏离目标的计划进行及时的纠正，可以采取资源倾斜等措施进行纠偏，使整个计划维持在合理可控的范围内；整合项目计划管理采用 PDCA 的管理逻辑实现对项目目标的闭环管控。

(2) 甘特图

甘特图也被称为横道图法。甘特图的呈现形式多为条形图，可以直观形象地展现项目各个任务的时间安排及关系。横轴表示时间，纵轴表示活动或工作任务，线条表示在整个周期活动的计划和实际的完成情况。通过识图可以清晰得出活动计划进度与实际进度的偏差，从而得出活动提前或滞后的工作状态。甘特图因直观、易于编制等特点被广泛地应用于项目进度管理中，但是甘特图不能系统地表达各个活动之间的逻辑关系，难以进行定量的分析和计算。

(3) 里程碑计划

里程碑计划是项目管理的另一种方法，此种方法通常需要先进行项目目标分解，将大目标分解为多个关键性的事件，通过定义关键事件来确定关键节点，项目各个关键节点的完成时间组成项目里程碑计划。项目里程碑计划可以清晰地让团队人员明确项目关键任务，有利于提高项目管理效率，但同时由于里程碑计划仅仅为项目标志性关键节点，缺乏更为细化的分解节点，在项目实施监控过程中容易忽略对关键节点以外的监控，从而造成计划延误，因此里程碑计划通常适用于中小型项目，不用于大型项目。

(4) 关键路径法 (CPM)

关键路径法是一种通过网络计划技术实现对项目进度管理的进度管理方法，通过关键路径法可以找出项目的关键线路及关键工作，关键线路的工期即为项目的计算工期，

项目管理人员通过监控关键线路上关键工作的完成情况实现对项目进度目标的管控。

要确定项目的关键线路，通常可以分为以下：首先要根据项目的具体特点，进行项目工作任务分解，将项目主要的工作任务按一定的层次进行分解；其次需要梳理分解工作任务的逻辑关系，网络图中的逻辑关系有工艺关系和组织关系；接下来要根据工作的持续时间及相互间的逻辑关系绘制网络图；最后根据各工作的时间参数计算确定项目的关键工作，总时差最小的工作为关键工作，当计划工期等于计算工期时，总时差为零的工作为关键工作，找出关键工作后，将关键工作收尾相连得到的线路即为关键线路。

在确定关键线路时，网络计划中六个时间参数的非常重要，这六个参数分别为：最早开始时间、最早完成时间、最迟开始时间、最迟完成时间、自由时差和总时差。工作的自由时差是指在不影响紧后工作最早开始时间的前提下，本工作可利用的机动时间；总时差是指在不影响总工期的前提下，本工作可利用的机动时间；从上述定义可知，要确定法关键工作及关键线路，计算总时差和自由时差至关重要，计算总时差和自由时差的方法有多种，最简单的方法为后文后续应用的“标号法”。

(5) 计划评审技术 (PERT)

关键路径法和计划评审技术都属于网络计划管理技术，两种技术确定关键路径的方法基本一致，关键路径法是基于各活动时间确定基础上进行的，而计划评审技术则是对活动时间不确定的估算，通过计划评审技术将不确定的计划转换为相对确定的计划，进而得出项目的关键路径。

计划评审技术中，如何对活动不确定时间进行估算是重要的一环。通常运用三点估算法先获得活动最乐观时间、最悲观时间和最可能时间，通过公式加权计算的方法得出活动的期望工期。在关键路径的确定上，两种方法的核心思想一致，无论何种方法，最终都能确定项目的关键工作和关键路径。

2.1.2 关键链理论

(1) 约束理论

约束理论是由以色列管理学家高德拉特在 20 世纪 80 年代提出的一种管理理论。该理论认为，一个组织的成败取决于系统中最关键的瓶颈，约束理论的思想首先是使影响组织成功的最严重的制约因素凸显出来，针对最严重的影响因素采取必要的措施，减弱或消除因素的影响作用，使组织获得成功。约束理论广泛应用于管理的各个领域，通过对组织中最关键的瓶颈进行有效管理，实现项目管理目标。

(2) 学生综合症

学生综合症是一种心理现象，是指学生在收到作业后，由于前期预留时间充足，往往主观上并不着急提前完成作业，往往到了距离完成作业期限所剩不多时，才开始写作业，结果经常导致作业完成质量不佳、效率低下甚至作业延迟等问题。产生这种情形的

原因主要与学生的心理有关。学生综合症的现象不仅仅体现在学生身上，也广泛存在于人们日常的管理活动中。

(3) 帕金森定律

帕金森定律是一种工作拖延现象，任务工作都想着最后一刻去做，在任务初期时不引起重视，思想上任务时间还很充足，但到时间所剩无几时才会着急去完成，如果任务仍然有安全时间，则会进一步延后，不会提前去完成工作。帕金森定律往往后导致工作成果完成质量不高、工作进度延迟等问题，此种现象在现实工作生活中广泛存在。

(4) 关键链法

为解决前述约束理论、学生综合症和帕金森定律所产生的问题，高德拉特博士提出了利用关键链法进行项目进度管理理论。关键链法的具体实施步骤主要有三部分，首先是确定项目工作任务及工期。关键链法的第一步是确定项目工作任务及工期，根据项目特点进行项目工作任务分解，将分解后的工作任务进行逻辑关系的梳理，传统的进度管理方法每项工作的持续时间包含其本身的安全时间，而关键链法中工作的持续时间则是舍弃掉安全时间后的时间，这样可以提高项目进度管理的成效。其次是识别项目的关键链。在确定项目工作任务及工期后，根据项目工作任务的逻辑关系绘制网络图，从开始任务到结束任务持续时间最长的线路为项目的关键链，项目关键链上的工作为关键工作，找到关键链后还要进行项目资源平衡，得出平衡资源后的关键链。最后一步是设置缓冲区。

关键链法在去除工作安全时间并做好资源平衡后设置缓冲区的形式有以下三个类型：一是项目缓冲，项目缓冲为设置在关键链尾部的缓冲，将项目关键链上所有工作的安全时间转移到项目关键链的尾部作为项目缓冲，以保证项目按时完工。二是汇入缓冲，在非关键路径汇入到关键路径的非关键工作上设置汇入缓冲，设置汇入缓冲时不能使项目关键路径发生变化。三是资源缓冲，资源缓冲是为了确保关键工作的顺利进行而设置的，它在资源发生冲突的关键工作中起着重要的作用。设置资源缓冲通常不会改变项目的工期，而是提前做好资源准备，以确保关键工作的顺利进行，资源缓冲是项目按期完成的重要保障。

缓冲区大小的计算通常采用剪切粘贴法、根方差法和基于三点估算法的综合计算法等。这些方法都是国内外专家学者研究所取得的重点成果。

2.2 文献综述

2.2.1 常规进度管理综述

常规的进度管理研究主要是基于网络计划技术及关键路径法，网络计划和关键路径法通常一起被应用于项目进度控制，确定项目关键线路后，通过增长或缩短关键线路的

长度来进行工期优化和调整,因此此方面的研究文献主要在工期优化和调整方面,但是关键路径法并不能有效解决资源冲突问题。

王赛等(2017)针对目前工程建设进度安排的不合理现象、工期拖延难以控制以及建设经费居高不下的管理难点,运用关键路径法(CPM)于项目进度管理领域,通过制定项目计划、拆分工作结构、进行关键路径分析,提出了一项项目工期优化算法,有效地控制了工程进度和成本。姬忠凯等(2015)通过研究不同工序对总工期影响程度的不同,对经典的指标如工序关键概率(ACP)、工序关键度(ACI)和显著性系数(SI)进行了比较研究,提出一个新的衡量工序关键性指标即工序重要度(VES),此研究对辅助项目进度管理有很大的帮助。黄成琪(2023)应用关键路径技术对空调开发项目中的研发流程进行了进度管理研究并进行实际应用,结果表明关键路径技术能够缩短项目工期并提高项目工作效率。谭泽涛(2019)在研究中深入剖析了进度管理与关键路径法核心理念与运作机制,深入探索了进度管理在实践中的应用过程。其研究焦点主要集中在进度计划的合理制定与后续的更新维护上,此外,该研究还详细阐释了关键路径的判定方法及其动态管理策略,并深入分析了多种常见因素对进度计划可靠性的潜在影响,从而为实现更加精准和高效的项目管理提供了重要的理论依据与实践指导。

层次分析法是一种定量和定性相结合的分析方法,在进度控制的相关文献里,层次分析法主要用于确定各影响因素或指标的权重,然后通过分析给出具体的解决方案,关于应用层次分析法评价指标的研究文献国内外也不乏相关研究。

宋林光等(2023)使用层次分析法构建施工阶段影响环境的综合评价模型,通过分析计算得出各指标的权重,并结合数学方法及主观评价因素得出综合评价,将定性评价转为定性与定量相结合的评价,真实地反映了企业在施工阶段对环保的管理水平。苗泽惠和张贤哲(2023)运用层次分析法对影响装配式建筑进度五大维度中影响程度较大的指标进行了分析,并提出了装配式建筑进度管理的对策和建议。

2.2.2 关键链综述

关键链法的相关文献主要从工期估算、关键链识别和缓冲区设置等方面进行相关的研究,此方面国内外学者进行过大量的研究,也得出了许多值得借鉴的宝贵成果,特别是在缓冲区大小的计算方面,随着研究的深入,目前能综合考虑多种因素计算缓冲区大小,这使得缓冲区设置更加准确,项目进度风险控制能力得到进一步加强。

王智颖(2022)研究了关键链法在建筑工程项目进度管理中的应用过程,包括工期估算、关键链识别、缓冲区设置等关键环节,并结合具体在建项目,探讨了关键链法在建筑工程项目管理中的应用。孔凡文等(2020)提出了一种基于关键链法的项目进度管理模型,通过有效管理关键链、避免资源并行分配等方法,成功实现了有限资源的合理利用,这一模型确保了项目在资源有限的情况下顺利完成。沈敏圣等(2017)根据某科

研项目的实际运作经验，全面审视了传统 CPM 方法所面临的问题与挑战。为此，他们提出了引入关键链技术来优化科研项目的进度管理。通过整合资源约束与缓冲管理机制，他们对科研项目的计划进度进行了深入的探索与改进。相较于传统方法，关键链技术更加具有科学性与实用性，能够更为精准地制定科研项目计划，并有效实现进度控制目标，为科研项目的顺利进行提供了有力保障。王肖文等（2013）通过综合国内外关键链缓冲区设置及监控研究成果，提出了一种基于不确定性影响因子的缓冲计算方法，同时，将风险矩阵的理论引入关键链的监控管理中，并综合考虑缓冲区使用情况和项目完工情况，建立了进度控制等级矩阵法。董凯迅等（2023）在其研究中提出了一种综合考虑资源约束和不确定性约束的缓冲区大小计算方法。该方法充分考虑了存在工序重叠作业情形下的资源配置问题和风险因素，并对其进行了定量分析。张俊光等（2023）提出了一种基于资源冲量的缓冲区监控方法。该方法在处理不同类型的活动时表现出良好的监控能力，从而降低了由错误预警信号引起的监控成本，并及时发出可能发生延误的预警，提高了缓冲区监控信号的可靠性。张俊光等（2022）提出一种基于项目工序间逻辑关系设置关键链项目缓冲的方法并通过研究实验表明此方法可以在一定程度上缩减项目完工所需要消耗的时间，降低项目成本支出，提供了一种实用的项目管理新方法。丰景春等（2023）通过有效监控关键链项目群的缓冲，提升了合同项目和项目群的按时完成率并得出与传统的静态统一缓冲监控方法相比，差别监控方法能够实现项目群业主现值和工期的双优化的结论。Tian Min 等（2020）针对关键链法主要应用于单项目调度的问题进行了改进，并将其应用于多项目调度。提出了一种基于分级策略的关键链资源约束多项目调度模型，作为解决多项目调度计划的一种方法，采用实际算例对该模型进行了检验，结果表明，调度计划的稳定性明显提高，项目工期和迟到成本显著降低，证明了模型的有效性。Li Qing Hua（2018）总结了我国基于关键链的项目进度管理，总结了我国目前项目进度管理关键链识别方法的研究现状和不足，进而提出了未来的研究前景，为项目进度管理的相关理论研究和实际应用提供了参考。Zhang Shu Guo 等（2018）基于 BIM-4D 技术和关键链方法，构建了信息化、可视化、动态化的施工进度控制系统。该系统包括 4D 实景模型管理、关键链缓冲区监控和进度预警、创新建设项目施工进度管理方法三个模块。为施工进度的管控提供了良好的平台和技术支持。黄建文等（2022）创新性地构想了一项充分考虑资源柔性的关键链缓冲区配置策略。研究结果清楚地表明，在缓冲区设置中加入资源柔性和资源供需状况因素，有助于减轻资源相关风险对项目进度的不利影响，由此显著提升了项目的顺利完成概率，并有效压缩了整体项目计划工期。张俊光等（2017）提出了一种基于熵权法的关键链项目缓冲确定模型。这个模型涵盖了从活动基本工期估计，到利用熵权法评估项目的不确定性，再到最终确定项目缓冲的全过程。此方法可适用于各种不同类型的项目，有效提高了项目按时完成的几率，同时也在缩短项目工期和降低成本方面发挥了积极作用。张静文等（2017）对关键链中二次资源冲突的困境，从

鲁棒调度优化角度提出一种解决策略，利用鲁棒调度优化原则的二次资源冲突消除方法，以及所设计的关键链鲁棒性评估标准，在项目实施阶段展现出显著的稳定性成果。马国丰等（2014）在应对任务工期不确定性较高且资源受限的关键链项目进度计划问题时，提出了一种鲁棒优化数学模型。此模型在传统关键链项目进度计划模型的基础上，采用了遗传算法进行优化设计。经过该模型对项目案例的求解，分析结果显示所获得的关键链进度计划能够有效地应对任务工期不确定性所带来的随机变化，展现出很强的鲁棒性。张俊光等人（2021）探讨了基于项目的不确定性进行缓冲设置的方法，该方法在降低缓冲尺寸和缩短项目工期方面取得了显著成效，从而确保项目能够按时完成。

2.3 本章小结

随着国内外学者在进度管理理论和关键链理论方面研究的不断深入，近年来，项目进度管理相关的理论与方法也越来越多地被应用到其他领域，逐步形成了一套系统完备的知识体系。尽管关键链法已经在工期估算、关键链识别和缓冲区设置等方面得到了国内外广泛的研究和应用，但仍有许多地方值得进一步探讨，在工期估算方面，由于项目的复杂性，工期估算的准确性仍然是一大挑战；在关键链识别方面，现有研究主要如何在如何确定关键链方面，如何对关键链进行管理与优化则研究较少；在缓冲区设置方面，如何综合考虑风险、资源和时间等因素确定缓冲区大小仍然需要进一步研究。进度管理理论和关键链理论都是重要的项目管理理论。本文将基于资源约束下的关键链技术对 J 房地产公司 A 项目进行实践研究，并根据动态控制原理实施项目进度控制。

3 J 地产公司进度管理现状及问题分析

3.1 J 地产公司项目进度管理问题

3.1.1 J 地产公司项目进度管理现状

J 地产公司项目进度管理以传统的进度管控模式为主，项目进度计划的编制仍采用传统的关键路径法（CPM）和计划评审技术（PERT），基于“抓一级、控一级、看一级”的逻辑思路，采取分层分级管理模式逐步落实各层级的管控要求。项目公司编制的主项计划经审批确定后，各项目及相关职能部门需严格按照计划执行，无特殊情况，不得随意调整主项计划；主项计划中项目公司主责的各项任务节点是项目公司对集团的承诺，必须无条件遵守；涉及集团各职能部门主责的工作任务时间约定是项目公司按时完成目标的重要支撑，为确保项目公司能够按照既定的时间节点推进工作，各职能部门需要严格按照约定时间执行。集团计划运营中心负责制定主项计划模板、审核计划、进行计划监控及预警、制定考核标准并对计划节点的完成情况进行考核；项目公司负责编制、执行进度计划并对计划完成情况如实、准确、及时地进行定期反馈。

主项计划有 6 个里程碑节点，分别为施工图设计完成、施工单位定标、施工证办理、主体验收、规划验收和综合验收。8 个一级节点，分别为方案设计、施工合同签订、土方开挖、筏板施工、砌体结构施工、抹灰工程、质监验收和消防验收。26 个二级节点，共 40 个节点。通常一旦项目摘牌时间确定后，正式进入项目里程碑节点的确定阶段，于摘牌前 7 天内由计划运营中心组织项目公司编制完成后报集团审批确定；土地获取后 10 日内由项目公司依据集团提供的模板上报项目一二级节点计划，集团组织相关部门于 10 日内完成审批，项目公司据此推进各项工作。主项计划审批完成后，集团计划运营中心对主项计划的节点情况进行定期预警，对计划节点完成情况进行定期晾晒及奖惩，未能按时完成的节点设立二次完成时间，监控节点直至完成，形成闭环管理。项目公司在主项计划审批完成后应内部根据主项计划的时间分解形成细化的各专项计划。主项计划模板如下表 3-1。

表 3-1 J 地产公司开发进度主项计划模板

Tab. 3-1 J property company development progress main project plan template

序号	编号	任务名称	节点级别	完成标志	主责部门
1	1	施工准备阶段			
2	1.1	图纸设计阶段			
3	1.1.1	方案设计	一级节点	规划方案内部评审通过	研发设计中心
4	1.1.2	施工图设计完成	里程碑节点	提供全套正式施工图纸	项目公司
5	1.2	招投标阶段			
6	1.2.1	施工单位定标	里程碑节点	项目施工单位确定	招采管理中心
7	1.2.2	施工合同签订	一级节点	项目施工合同签订完成	招采管理中心
8	1.3	手续办理阶段			
9	1.3.1	图审合格证	二级节点	取得施工图纸审查合格证	项目公司
10	1.3.2	质安监备案	二级节点	总包质量监督备案和安全监督备案完成	项目公司
11	1.3.3	施工证办理	里程碑节点	取得建筑工程施工许可证	项目公司
12	2	地基与基础阶段			
13	2.1	地表清表	二级节点	完成地表清表	项目公司
14	2.2	土方开挖	一级节点	完成土方开挖	项目公司
15	2.3	垫层施工	二级节点	完成垫层施工	项目公司
16	2.4	防水施工	二级节点	完成防水及防水保护层施工	项目公司
17	2.5	筏板施工	一级节点	完成筏板施工	项目公司
18	3	主体工程阶段			
19	3.1	地下结构施工	二级节点	完成负一层主体结构施工	项目公司
20	3.2	一层结构施工	二级节点	完成一层结构施工	项目公司
21	3.3	标准层结构施工	二级节点	完成标准层结构施工	项目公司
22	3.4	顶层结构施工	二级节点	完成顶层结构施工	项目公司
23	3.5	砌体结构施工	一级节点	完成砌体结构施工	项目公司
24	3.6	主体验收	里程碑节点	完成主体结构验收	项目公司
25	4	装饰工程阶段			
26	4.1	抹灰工程	一级节点	完成抹灰工程施工	项目公司
27	4.2	地暖工程	二级节点	完成地暖工程施工	项目公司
28	4.3	腻子工程	二级节点	完成腻子结构施工	项目公司
29	4.4	外立面工程	二级节点	完成外立面工程施工	项目公司
30	4.5	地坪漆工程	二级节点	完成地坪漆工程施工	项目公司
31	4.6	门窗工程	二级节点	完成门窗工程施工	项目公司
32	5	室外工程阶段			
33	5.1	室外土方回填	二级节点	完成室外土方回填工程	项目公司
34	5.2	室外管网工程	二级节点	完成室外管网工程	项目公司
35	5.3	园林硬景施工	二级节点	完成园林硬景施工	项目公司
36	5.4	园林软景施工	二级节点	完成园林软景施工	项目公司

续表 3-1 J 地产公司开发进度主项计划模板

Tab. 3-1 J property company development progress main project plan template(continued)

序号	编号	任务名称	节点级别	完成标志	主责部门
37	6	安装工程阶段			
38	6.1	智能化安装	二级节点	完成智能化安装工程	项目公司
39	6.2	开关面板安装	二级节点	完成开关面板安装工程	项目公司
40	6.3	电梯安装	二级节点	完成电梯安装工程	项目公司
41	6.4	消防安装	二级节点	完成消防安装工程	项目公司
42	6.5	电气安装	二级节点	完成电气安装工程	项目公司
43	7	竣工验收阶段			
44	7.1	五方验收	二级节点	完成五方验收	项目公司
45	7.1	人防验收	二级节点	完成人防工程	项目公司
46	7.3	质监验收	一级节点	完成质监验收,取得验收证明	项目公司
47	7.4	规划验收	里程碑节点	取得规划核实证	项目公司
48	7.5	消防验收	一级节点	取得消防验收合格证	项目公司
49	7.6	综合验收	里程碑节点	取得综合验收证明	项目公司
50	8	交付阶段	二级节点	项目交付完成	项目公司

J 公司目前尾盘项目 12 个, 在本论文中分别用大写英文字母 A-L 进行编号, 每个项目目前所处的阶段如表 3-2, 从表中可以看出大多数的项目目前正处在抢工保交付的阶段。就单个项目而言, 单体建筑主体结构封顶及砌体工程施工完成后, 整个施工进入建筑装饰阶段, 从此阶段往后的各施工阶段通常具有分项工程数量多、施工工序复杂、施工作业面有限、穿插施工难度大等特点, 交付前的工程管理对项目公司的管理水平是极大的考验。就整个集团而言, 集团在售项目销售业绩逐步下滑, 多数项目处于即将交付的状态, 项目资金缺口大, 整个集团的资金压力也愈发紧张。

表 3-2 J 地产公司各尾盘项目阶段

Tab. 3-2 J real estate company each late project stage

项目名称	项目阶段	主要工作内容
A	装饰工程阶段	包括抹灰工程、地暖工程、公区精装工程、外墙保温及涂料等，此阶段是形成建筑观感的主要阶段，需要对施工质量进行严格把控。
B	安装工程阶段	包括电气、给排水、空调、通风等方面的安装工程。在这个阶段，需要根据设计图纸进行施工，确保安装工程的安全和可靠。
C	主体工程阶段	包括土方、地基与基础、主体结构、砌体工程等方面的工程。在这个阶段，需要充分考虑到施工的细节，并且保持和客户沟通，以确保工程的进展和质量。
D	室外工程阶段	包括景观、道路、停车场等方面的工程。在这个阶段，需要考虑到环境保护和市政要求，并确保工程的质量和进度。
E	交付阶段	在项目完成后，需要将项目移交给客户，并确保客户满意度和后续服务。同时，也需要处理好项目相关的财务和法律事务。
F	竣工验收阶段	在竣工验收前，需要进行工程的质量检查和测试，并确保符合设计标准和法规要求。
G	装饰工程阶段	包括抹灰工程、地暖工程、公区精装工程、外墙保温及涂料等，这个阶段是形成建筑观感的主要阶段，需要对施工质量进行严格把控。
H	安装工程阶段	包括电气、给排水、空调、通风等方面的安装工程。在这个阶段，需要根据设计图纸进行施工，确保安装工程的安全和可靠。
I	装饰工程阶段	包括抹灰工程、地暖工程、公区精装工程、外墙保温及涂料等，这个阶段是形成建筑观感的主要阶段，需要对施工质量进行严格把控。
J	主体工程阶段	包括土方、地基与基础、主体结构、砌体工程等方面的工程。在这个阶段，需要充分考虑到施工的细节，并且保持和客户沟通，以确保工程的进展和质量。
K	安装工程阶段	包括电气、给排水、空调、通风等方面的安装工程。在这个阶段，需要根据设计图纸进行施工，确保安装工程的安全和可靠。
L	主体工程阶段	包括土方、地基与基础、主体结构、砌体工程等方面的工程。在这个阶段，需要充分考虑到施工的细节，并且保持和客户沟通，以确保工程的进展和质量。

3.1.2 J 地产公司项目进度管理问题识别

在对在建 12 个尾盘项目做进一步的分析，会发现多数项目出现施工阶段进度滞后的情形，项目施工阶段进度滞后问题成为制约 J 地产公司下一步发展的严重问题。从项目工期对比表中的数据情况分析可以得出：A 项目、B 项目、C 项目、D 项目、E 项目、G 项目、I 项目、L 项目共 8 项目进度滞后；出现进度滞后的项目中 B 项目、D 项目、E 项目距项目交付时间最短；F 项目、H 项目、J 项目、K 项目实际进度比计划进度稍有提前。B 项目、D 项目、E 项目距交付时间短，工期滞后导致项目交付压力陡增，项目

公司需要尽快采取措施进行抢工；F项目、H项目、J项目、K项目实际进度虽稍有提前，但后期各施工阶段不确定因素多，需要提前预防进度滞后问题的发生，确保项目按期交付。

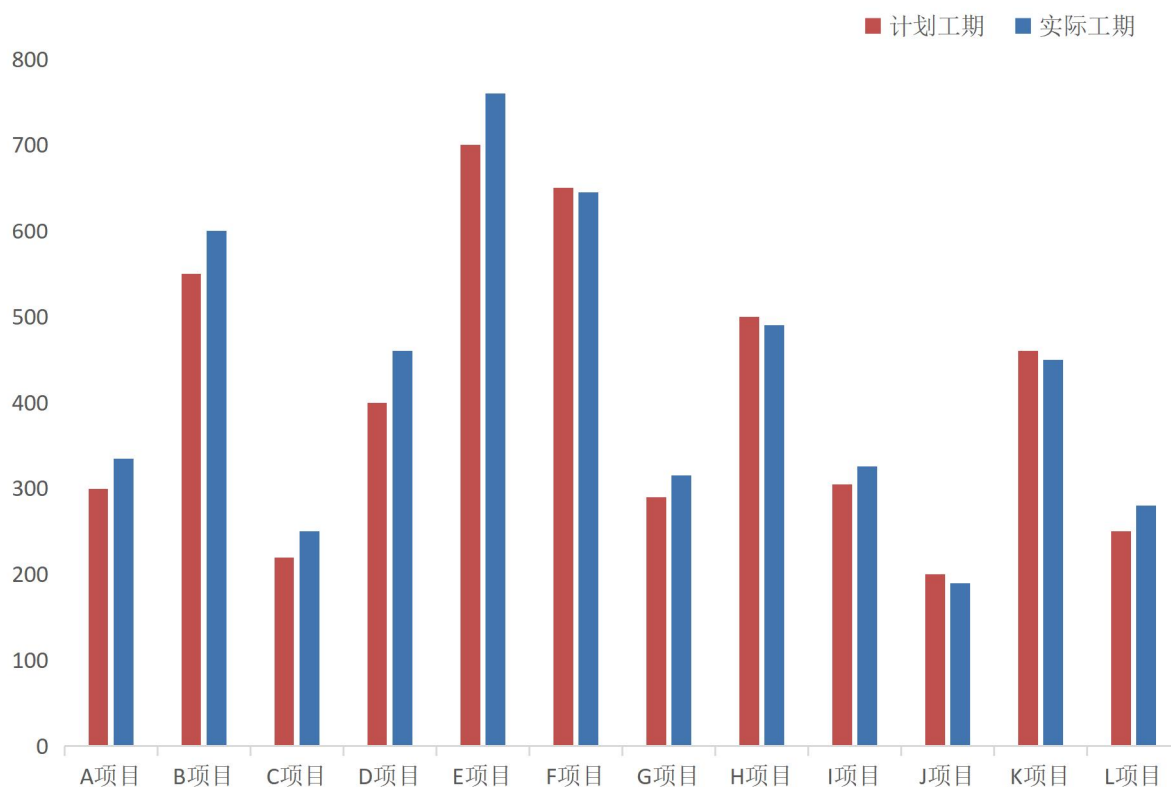


图 3-1 项目计划工期与实际工期对比

Fig. 3-1 Comparison between the planned project construction period and the actual construction period

3.2 J 地产公司项目进度管理问题分析

3.2.1 J 地产公司项目进度滞后影响因素

为了识别项目施工阶段进度滞后的原因即进度滞后的影响因素，对J地产公司8个进度滞后项目的影响因素采用问卷调查法进行研究，本文采用常规手段邀请相关行业专家进行问卷调查，选取的专家应当具备以下要求：一是专家小组人员构成应包含工期延误项目的甲乙双方主要管理人员、集团相关职能中心负责人、相关单位主要负责人及其他有必要参加人员；二是具有项目工作领域从事时间满10年以上，确保在项目建设方面有充足的经验和专业能力，同时保证提出的工期滞后影响因素是有效且显著影响工期进度的因素；三是参与本研究完全遵循个人自愿原则，确保调查问卷的公正性。在考虑到专家的权威性和可及性的基础上，我们通过发放调查问卷的方式收集他们的意见，并

严格遵守保密和独立的原则来进行问卷的分发。参与问卷调查的共有 96 人，分别为建设单位和施工单位双方项目负责人各 1 名，共 16 人；建设单位项目工程副总经理 1 名，共 8 人，项目工程部经理 1 名，共 8 人；施工单位项目生产经理 1 名，共 8 人，项目技术负责人 1 名，共 8 人；勘察单位项目负责人 1 名，共 8 人；设计单位项目负责人 1 名，共 8 人；监理单位项目负责人 1 名，共 8 人；集团相关中心负责人 3 人，共 24 人。

我们通过调查问卷的方式收集各专家列出的对项目进度滞后影响的因素，调查问卷见附录 1。总共发放了 96 份问卷，回收有效问卷 95 份，收集完数据后，经过统计分析，梳理归纳出 25 个进度滞后影响因素，如下表所示：

表 3-3 进度滞后影响因素识别表

Tab. 3-3 Identification table of progress lag influencing factors

序号	致使 J 地产公司项目进度滞后的影响因素	序号	致使 J 地产公司项目进度滞后的影响因素
1	进度总控制目标激进	14	政策性停工
2	资源调配不当	15	暴雨、地震等
3	提供图纸延误	16	供货质量不达标
4	供货不及时	17	监理指令不当
5	未进行有效的监理	18	设计错误
6	设计质量不符合要求	19	决策审批效率低
7	施工质量不达标	20	缺乏进度控制与监督
8	未及时提供施工场地	21	施工成本超支
9	计划编制不合理	22	提出重大设计变更
10	勘察报告有误	23	监理审批效率低
11	政府机构调整审批发生变化	24	创城停工
12	工程款未及时拨付	25	政策调整及变化
13	未及时提供勘察报告		

注：资源调配不当主要是指施工单位对人力资源的调度出现问题，包括工作积极性不高、拖延、无紧迫感等。

3.2.2 J 地产公司进度滞后影响因素评价

(1) 进度滞后影响因素层次指标体系构建

通过对上述所识别的 J 地产公司项目进度滞后影响因素进行归纳归类, 可将影响影响因素可归类为建设单位、施工单位、勘察设计单位、供货商及监理单位以及政府及其他不可抗力因素五大维度。所建立的项目进度滞后影响因素指标体系如图 3-2 所示。

层次分析法, 简称 AHP, 起源于 20 世纪 70 年代初的美国匹茨堡大学。它是一种融合了定性与定量分析的策略, 专门用于层次权重决策分析。AHP 的核心思想在于将决策相关的众多因素条理化, 分门别类地归入目标、准则、方案等不同的层次。在这样的层次结构之上, 进行深入的定性与定量分析, 从而确保决策的科学性与合理性。这种方法不仅易于操作, 而且系统性极强, 因此在实际应用中备受推崇。鉴于此, 我们决定将前文所识别的项目进度滞后影响因素指标, 运用层次分析法进行权重分析, 以获取更加精准和全面的决策支持。把影响因素划分为目标层、准则层以及指标层, 其中项目进度滞后影响因素定为目标层, 建设单位、施工单位、勘察设计单位、供货商及监理单位, 政府及其他不可抗力因素定为准则层, 五大维度中的影响因素指标定为指标层。

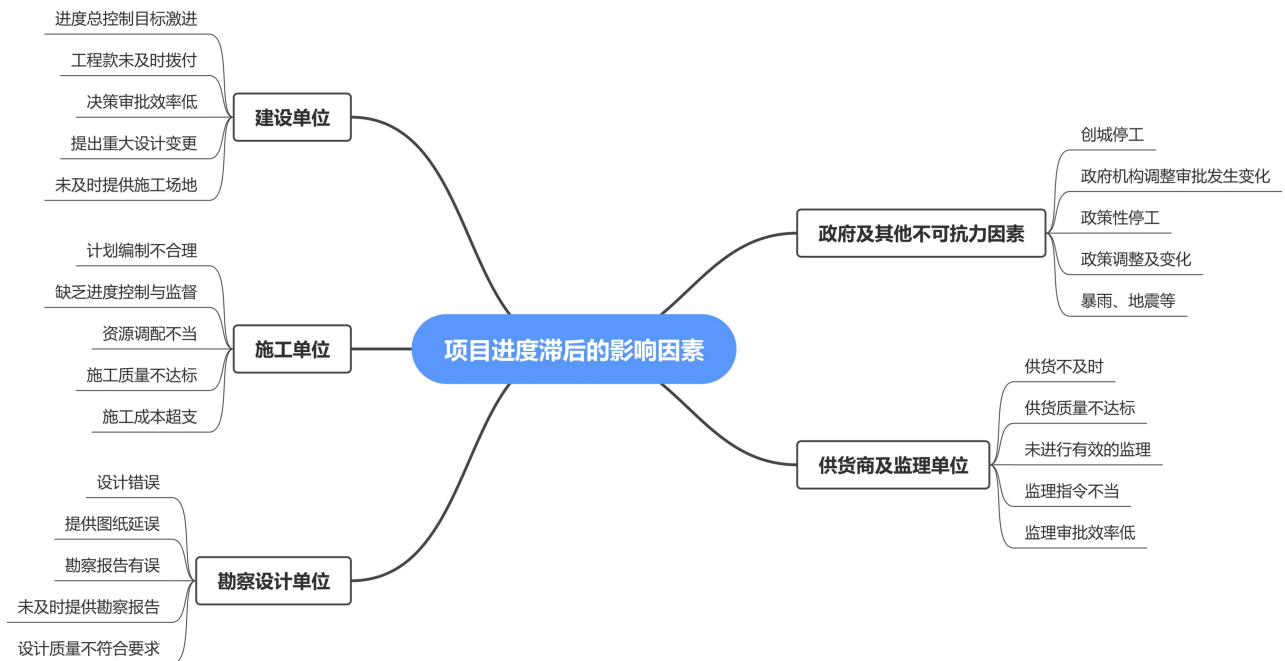


图 3-2 项目进度滞后影响因素层次划分

Fig. 3-2 Level division of factors influencing project schedule lag

(2) 确定判断矩阵

由于涉及因素指标较多, 为保证数据计算结果的准确性, 采用 1-9 标度法 (详见附录 2) 来表示各个指标之间的重要程度, 通过到各项目施工现场和勘察设计单位等单位实地调研以及对行业专家进行访问, 在结合各方综合意见后对各指标之间的重要性进行

打分进而得到判断矩阵，再对矩阵进行归一化处理得到矩阵的特征向量。

五个维度及其指标的判断矩阵为：

$$A = \begin{Bmatrix} 1 & 1/2 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 1 & 3 & 4 & 5 \\ 1/2 & 1/3 & 1 & 2 & 3 \\ 1/3 & 1/4 & 1/2 & 1 & 2 \\ 1/4 & 1/5 & 1/3 & 1/2 & 1 \end{Bmatrix} \quad A_1 = \begin{Bmatrix} 1 & 2 & 4 & 3 & 3 \\ 1/2 & 1 & 3 & 2 & 2 \\ 1/4 & 1/3 & 1 & 1/2 & 1/3 \\ 1/3 & 1/2 & 2 & 1 & 1/2 \\ 1/3 & 1/2 & 3 & 2 & 1 \end{Bmatrix} \quad A_2 = \begin{Bmatrix} 1 & 1/2 & 1/4 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 1/3 & 3 & 4 \\ 4 & 3 & 1 & 4 & 5 \\ 1/2 & 1/3 & 1/4 & 1 & 2 \\ 1/3 & 1/4 & 1/5 & 1/2 & 1 \end{Bmatrix}$$

$$A_3 = \begin{Bmatrix} 1 & 1/3 & 1/4 & 2 & 3 \\ 3 & 1 & 1/3 & 3 & 4 \\ 4 & 3 & 1 & 4 & 5 \\ 1/2 & 1/3 & 1/4 & 1 & 2 \\ 1/3 & 1/4 & 1/5 & 1/2 & 1 \end{Bmatrix} \quad A_4 = \begin{Bmatrix} 1 & 1/4 & 1/5 & 2 & 4 \\ 4 & 1 & 1/3 & 3 & 5 \\ 5 & 3 & 1 & 4 & 6 \\ 1/2 & 1/3 & 1/4 & 1 & 2 \\ 1/4 & 1/4 & 1/6 & 1/2 & 1 \end{Bmatrix} \quad A_5 = \begin{Bmatrix} 1 & 1/2 & 1/4 & 2 & 4 \\ 2 & 1 & 1/3 & 3 & 5 \\ 4 & 3 & 1 & 4 & 6 \\ 1/2 & 1/3 & 1/4 & 1 & 2 \\ 1/4 & 1/4 & 1/6 & 1/2 & 1 \end{Bmatrix}$$

(3) 确定特征向量

经计算（计算过程详见附录 3）各矩阵的特征向量为：

$$W = |1.309 \quad 2.081 \quad 0.805 \quad 0.492 \quad 0.312|$$

$$W_1 = |1.975 \quad 1.196 \quad 0.365 \quad 0.598 \quad 0.866|$$

$$W_2 = |0.739 \quad 1.168 \quad 2.307 \quad 0.481 \quad 0.304|$$

$$W_3 = |0.694 \quad 1.259 \quad 2.269 \quad 0.476 \quad 0.301|$$

$$W_4 = |0.660 \quad 1.313 \quad 2.313 \quad 0.450 \quad 0.264|$$

$$W_5 = |0.765 \quad 1.185 \quad 2.321 \quad 0.461 \quad 0.268|$$

(4) 一致性检验（计算过程详见附录 4）

表 3-4 一致性检验表

Tab. 3-4 Conformance inspection table

U	U1	U2	U3	U4	U5
5.068	5.112	5.144	5.202	5.346	5.190
CR	CR1	CR2	CR3	CR4	CR5
0.015	0.025	0.032	0.045	0.077	0.042

(5) 各指标综合权重计算

将建设单位、施工单位、勘察设计单位、供货商及监理单位以及政府及其他不可抗力因素五大维度分别用 B1、B2、B3、B4 和 B5 表示，每个维度下的影响因素用 B11-B15、B21-B25、B31-B35、B41-B45 和 B51-B55 表示，例如 B11 表示建设单位总进度控制目

标激进。通过层次分析法可计算准则层 B1-B5 所占权重及准则层下各因素占相应准则层的权重(计算说明详见附录 3)，则两权重相乘可计算出每个影响因素的综合权重，如下表所示。通过下表可得出 J 地产公司进度滞后的影响因素中 B23 即施工单位资源调配不当占比最高，达到 19.2%，排名 2-6 的影响因素依次为建设单位总控制目标激进、施工单位缺乏有效的进度控制与监督、勘察设计单位提供图纸延误、建设单位工程款未及时拨付以及施工单位计划编制不合理，排名前六位的影响因素总比重达到 59%。

表 3-5 指标综合权重表

Tab. 3-5 Comprehensive weight table of indicators

维度	权重	影响因素	权重	综合权重
B1	0.262	B11	0.395	0.103
		B12	0.239	0.063
		B13	0.073	0.019
		B14	0.120	0.031
		B15	0.173	0.045
B2	0.416	B21	0.148	0.062
		B22	0.234	0.097
		B23	0.461	0.192
		B24	0.096	0.040
		B25	0.061	0.025
		B31	0.139	0.022
B3	0.161	B32	0.252	0.041
		B33	0.454	0.073
		B34	0.095	0.015
		B35	0.060	0.010
		B41	0.132	0.013
B4	0.099	B42	0.263	0.026
		B43	0.463	0.046
		B44	0.090	0.009
		B45	0.053	0.005
		B51	0.153	0.009
B5	0.062	B52	0.237	0.015
		B53	0.464	0.029
		B54	0.092	0.006
		B55	0.054	0.003

3.3 本章小结

J 地产公司进度管理目前仍然采用传统的进度管理方法，进度计划的制定及控制均缺乏有效的手段，公司在建项目普遍存在进度滞后的问题。在识别出进度问题后，本章通过问卷调查法得出进度滞后问题的 25 个影响因素，为了得出关键影响因素，采用层次分析法计算出各影响因素的权重，得出影响权重排名前三的影响因素分别为施工单位资源调配不当、建设单位总控制目标激进和施工单位缺乏有效的进度控制与监督，这为后续针对性地制定问题解决方案做了支撑。

4 基于关键链的项目进度计划优化模型

4.1 项目结构分解

4.1.1 项目工作任务分解

项目工作任务分解是关键链法的第一步，也是整个方法应用的基础。J 地产公司各项目进度计划传统的编制方式采用横道图、Excel 表格的形式，通常配有简短的描述，此类编制方式存在诸多问题，比如信息量少、分析笼统、工作间逻辑关系表达不清晰、任务分解不够细致、工期估算较困难等。为保证项目运行顺畅，细化项目管理的颗粒度，充分展示项目工作的各项内容，本部分将对 J 地产公司的项目进行项目工作结构分解，即 WBS 分解。项目工作结构分解是一个系统性的过程，旨在将复杂项目细化为一系列相互关联、独立且相互支撑的项目单元。这些单元构成了项目计划、执行和监控的基础，通过有效的管理将这些单元集成为一个系统性的项目整体。通过工作任务分解，将一个复杂的项目分解成具体、可操作性强、可量化的具体工作任务，这些任务需要与具体的责任人相对应，以便于落实考核责任制并监督工作任务的有效执行。通过项目工作结构分解可以更好地规划和管理项目，确保项目按时完成并且达到预期的质量标准。

J 地产公司根据项目现状将项目进度计划按阶段进行划分，共划分为以下八大阶段：施工准备阶段、地基与基础阶段、主体工程阶段、装饰工程阶段、室外工程阶段、安装工程阶段、竣工验收阶段以及交付阶段。其中施工准备阶段又可划分为图纸设计阶段、招投标阶段及手续办理阶段；地基与基础阶段指从地表清表到地基与基础施工完成，其中包含地表清表、土方开挖、垫层施工、防水施工、筏板施工；主体工程阶段为从筏板施工完成到主体验收完成的阶段，其中包括地下结构施工、一层结构施工、标准层结构施工、顶层结构施工、砌体结构施工及主体验收。装饰工程阶段对于非精装交付的工程主要是指抹灰工程、地暖工程、腻子工程、外立面工程、地坪漆工程及门窗工程；室外工程阶段主要有室外管网工程、室外土方回填、园林硬景施工及园林软景施工；安装工程阶段包括智能化安装，开关面板安装、电梯安装、消防安装及电气安装；竣工验收阶段竣工验收主要是指工程完工后至取得综合竣备期间所取得的验收证明，包括五方验收、人防验收、质监验收、规划验收、消防验收及综合验收等主要部分。项目工作任务分解可以下图的形式进行表达：

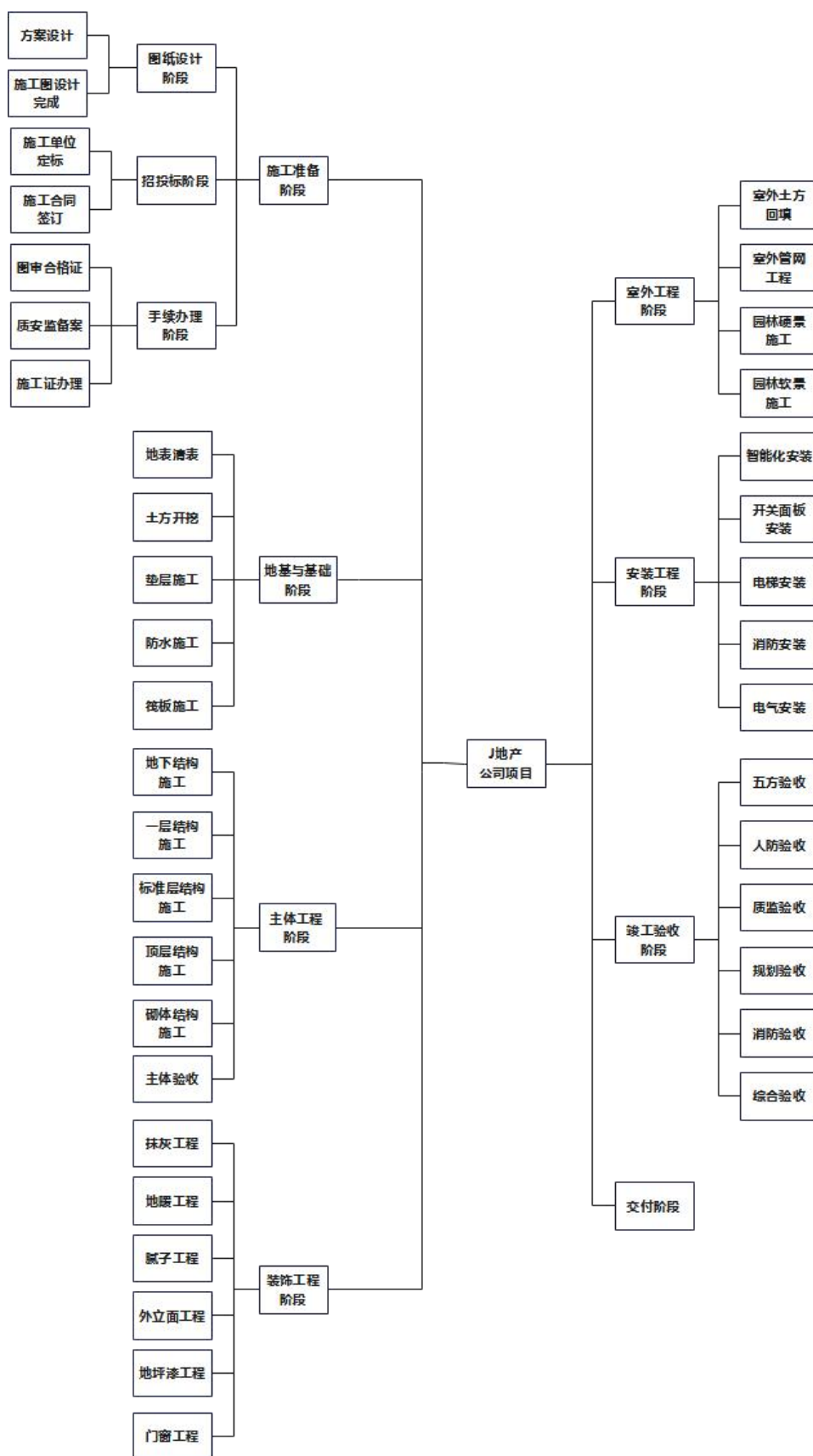


图 4-1 项目工作任务分解

Fig. 4-1 Project work task decomposition

4.1.2 项目工作任务逻辑关系分析

项目工作任务分解完成后,要对各个任务间的逻辑关系进行分析,项目建设过程中,任务之间通常存在一定的逻辑关系,例如 A 工作任务需要在工作任务 B 和 C 都完成后才能开始,我们则称 A 工作为 B 工作和 C 工作的紧后工作, B 工作和 C 工作为 A 工作的紧前工作。项目逻辑关系一般分为工艺关系和组织关系。

工艺关系指的是工程本身应该遵循的工序关系,如主体结构施工是要先支设模板,再依次绑扎钢筋,浇筑混凝土,然后再对混凝土进行浇水养护,这种工序逻辑关系就属于工艺关系。组织关系是通过管理人员对项目的管理组织形成的关系,例如施工一栋建筑单体,将此单体分为 ABC 三个施工段, A 段施工完后再施工 B 段, B 段完后施工 C 段, ABC 三个施工段之间就是组织关系。

J 地产公司根据项目进度计划按阶段划分为施工准备阶段、地基与基础阶段、主体工程阶段、装饰工程阶段、室外工程阶段、安装工程阶段、竣工验收阶段以及交付阶段。各阶段内以及各阶段间的工作任务存在一定的逻辑关系,现将工作任务分解后的工作任务间的逻辑关系进行简要分析。施工准备阶段分为图纸设计阶段、招投标阶段和手续办理阶段,图纸设计阶段的施工图设计需要在方案设计完成后开始,图纸设计阶段的施工图设计和招投标阶段的单位定标为先后进行的逻辑关系,招投标阶段的施工单位定标和合同签订也是先后进行的逻辑关系,手续办理阶段的图审合格证和质安监备案是并列关系,图审合格证和施工证办理是先后的逻辑关系,同样质安监备案和施工证办理也是先后的逻辑关系。施工证办理完成才能进行地块的正式施工,所以施工证完成与地表清表是先后逻辑关系,地基与基础阶段的五项工作地表清表、土方开挖、垫层施工、防水施工和筏板施工互为先后的逻辑关系,即每一项完成后才能开始下一项工作。主体工程阶段的六项工作地下结构施工、一层结构施工、标准层结构施工、顶层结构施工、砌体结构施工及主体验收和地基与基础阶段的五项工作一样,彼此之间互为先后逻辑关系。装饰工程阶段的抹灰工程和门窗工程、腻子工程、地暖工程、地坪漆工程为为先后的逻辑关系,地暖工程和腻子工程、外立面工程、地坪漆工程、门窗工程互为穿插平行关系,腻子工程和外立面工程、地坪漆工程、门窗工程相互为穿插平行关系,彼此施工互不影响,外立面工程和地坪漆工程互为平行关系,外立面工程通常在门窗工程施工完成后开始施工,故其为先后的逻辑关系,地坪漆工程和门窗工程互不影响,也是相互穿插平行的施工关系。室外工程阶段的四项工作室外土方回填、室外管网工程、园林硬景施工及室外软景施工后一项工作必须在前一项工作完成后才能开始,所以他们为先后的逻辑关系。安装工程的五项工作智能化安装、开关面板安装、电梯安装、消防安装及电气安装均需要在主体结构工程验收合格且抹灰完成后进行,此五项工作相互间为穿插平行关系。竣工验收阶段的五方验收完成后才能进行人防验收和质监验收,人防验收、质监验收、规划验收和消防验收全部完成后才能进行综合验收。交付需要工程全部施工完成且通过

规定的验收拿到证明文件，所以综合验收与交付为先后的逻辑关系。

表 4-1 J 地产公司项目工作任务逻辑关系表

Tab. 4-1 J real estate company project work task logic relationship table

序号	编号	任务名称	紧前工作	紧后工作
1	1	施工准备阶段		
2	1.1	图纸设计阶段		
3	1.1.1	方案设计		4
4	1.1.2	施工图设计完成	3	6, 9
5	1.2	招投标阶段		
6	1.2.1	施工单位定标	4	7
7	1.2.2	施工合同签订	6	10
8	1.3	手续办理阶段		
9	1.3.1	图审合格证	4	11
10	1.3.2	质安监备案	7	11
11	1.3.3	施工证办理	9, 10	13
12	2	地基与基础阶段		
13	2.1	地表清表	11	14
14	2.2	土方开挖	13	15
15	2.3	垫层施工	14	16
16	2.4	防水施工	15	17
17	2.5	筏板施工	16	19
18	3	主体工程阶段		
19	3.1	地下结构施工	17	20
20	3.2	一层结构施工	19	21
21	3.3	标准层结构施工	20	22
22	3.4	顶层结构施工	21	24
23	3.5	砌体结构施工	22	24
24	3.6	主体验收	23	26
25	4	装饰工程阶段		
26	4.1	抹灰工程	24	27, 28, 30, 31, 38, 39, 40, 41, 42
27	4.2	地暖工程	26	44
28	4.3	腻子工程	26	44
29	4.4	外立面工程	31	44
30	4.5	地坪漆工程	26	44
31	4.6	门窗工程	26	29
32	5	室外工程阶段		
33	5.1	室外土方回填	29	34
34	5.2	室外管网工程	33	35

续表 4-1 J 地产公司项目工作任务逻辑关系表

Tab. 4-1 J real estate company project work task logic relationship table(continued)

序号	编号	任务名称	紧前工作	紧后工作
35	5.3	园林硬景施工	34	36
36	5.4	园林软景施工	35	44
37	6	安装工程阶段		
38	6.1	智能化安装	26	44
39	6.2	开关面板安装	26	44
40	6.3	电梯安装	26	44
41	6.4	消防安装	26	44
42	6.5	电气安装	26	44
43	7	竣工验收阶段		
44	7.1	五方验收	27, 28, 30, 36, 38, 39, 40, 41, 42	45, 46
45	7.1	人防验收	44	47, 48
46	7.3	质监验收	44	47, 48
47	7.4	规划验收	45, 46	49
48	7.5	消防验收	45, 46	49
49	7.6	综合验收	47, 48	50
50	8	交付阶段	49	

4.1.3 项目工作任务工期估算

完成项目工作任务逻辑关系分析后，接下来需要对各个工作任务的工期进行估算，这是关键链模型中非常重要的一步，工期估算的准确性关系着项目工期优化的最终成果。工期估算即根据任务难易程度进行综合平衡后得出的工期数据，常用的工期估算方法有：

①经验法：此方法主要是依赖经验丰富的项目人员根据自身经验对项目工期进行估算，形式较为简单，包含较多的主观因素。

②历史数据法：此方法是通过分析研究相似项目的历史数据记录中的实际工作工期，以此作为参考来进行当前研究项目的工期估算。

③三点估算法：此方法考虑了乐观时间、悲观时间和最可能时间等各方面因素，对项目的工期进行综合估计。通常，为这三个时间参数设置不同的权数，最后通过加权平均计算得出最终的预计工期。本文将采用三点估算法对项目工期进行估算，三点估算法是一种基于概率统计的估算方法，此方法将估算工作时间分为最乐观、最悲观和最可能三个值，通过计算这三个值的加权平均值来得出最终估算结果。三点估算法适用于项目需求难确定、风险等级高的情况，能够很好地考虑到不确定性因素。在得到三个值后，基于这三个时间计算得出每项活动 50%完成概率用时 t 。

$$t = (t_o + 4t_m + t_p) / 6 \quad (4-1)$$

其中： t_o 为最乐观时间，是完成工作活动最短时间的估计值； t_p 为最悲观时间，即完成工作活动的最长估计时间值； t_m 为最可能时间，即正常情况下完成工作活动的最可能的时间预估值。

4.2 项目计划编制

4.2.1 项目网络图绘制及时间参数计算

(1) 项目网络图绘制

建筑工程进度计划的表达方式丰富多样，其中横道图和网络图是两种最为常见的表现形式。横道图，又被称为甘特图，这一方法源自美国学者甘特。通过横道图，我们可以清晰地看到工程各项工作的具体划分，每项工作的起始与结束时间，工作的持续时间，以及不同工作之间的衔接关系。更为重要的是，横道图还能直观地展示整个工程项目的开工、完工时间以及总工期，具有形象、直观、易于编制与理解的特点。但是利用横道图绘制进度计划不能明确反映出各项工作之间错综复杂的相互关系，不能明确反映出影响工期的关键工作和关键线路。本模型中将使用 project 编制甘特图，用于辅助进行项目网络分析，帮助更好地进行关键链确定和流程优化。

利用网络计划绘制进度计划并进行进度控制可以弥补横道计划的许多不足，首先，网络计划能够明确表达各工作之间的逻辑关系；其次，通过网络计划时间参数的计算，可以找出关键线路和关键工作；最后，通过网络计划时间参数的计算，可以明确各项工作的机动时间。本模型中将采用网络计划绘制项目进度计划，通过计算分析得出项目关键工作及关键线路。

(2) 时间参数计算

项目进度计划通常用网络计划来表示，网络计划是一种将时间参数融入网络图以编制进度计划的方法。在确定每项工作的持续时间后，可以计算出网络计划中的时间参数。这些参数包括：最早开始时间、最早完成时间、最迟开始时间、最迟完成时间、总时差和自由时差。

最早开始时间：当所有前置工作都已完成时，某项工作能够开始的最早时间点。可以通过计算所有前置工作的最早完成时间的最大值来确定这一参数。

最早完成时间：在所有前置工作完成后，某项工作能够完成的最早时间点。可以通过最早开始时间加上该工作的持续时间来得出。

最迟开始时间：在不延误整个项目完成期限的前提下，某项工作必须开始的最晚时间点。可以通过最迟完成时间减去该工作的持续时间来计算。

最迟完成时间：在不延误整个项目按期完成的前提下，某项工作必须完成的最晚时间点。通常取决于其后置工作的最迟开始时间。

自由时差：不推迟其后续工作最早开始时间的前提下，某项工作可以利用的灵活时间。可以通过计算所有后续工作的最早开始时间的最小值，再减去该工作的最早完成时间得出。

总时差：在不影响整个项目总工期的前提下，某项工作可以利用的额外时间。等于该工作的最迟完成时间减去其最早完成时间。

4.2.2 项目关键线路确定

在网络计划中，总时差最小的工作为关键工作，当网络计划的计划工期等于计算工期时，总时差为零的工作就是关键工作，全部由关键线路组成的线路就是关键线路，所以，只需要找到总时差为零的工作，将找出的关键工作收尾相连，便构成从起点节点到终点节点的关键线路。在双代号网络计划中，当绘制完双代号网络图后，从开始工作到结束工作的所有线路中，工作持续时间最长的线路为关键线路，所以可以用总时差来确定关键线路，也可以用所有线路工作持续最长的线路为关键线路来判断。以上两种方法均可确定项目关键线路。

4.3 项目缓冲区设置

4.3.1 去除安全时间

项目进度推迟的原因有很多，帕金森定律和学生综合症认为人们通常习惯性将工作拖延到最后才去完成，在任务的最后的时刻往往效率最高，因此对人力资源的合理调配，激发其工作的积极性至关重要，人的因素对项目的进度有着非常重要的影响。关键链技术可以去除各个活动包含的安全工期，将安全时间统一汇聚到缓冲区进行管理。当各个活动的工期的水分被去除后，各活动的负责人所背负的压力会增加，促使各成员能积极主动的去采取措施，保证自身负责的部分能按时完成，从而消除懒惰和拖延，提升项目整体的效率。

4.3.2 平衡资源冲突

在运用关键链方法进行项目进度计划的优化中，分析项目的约束条件是一个至关重要的环节。关键链方法强调了资源约束的重要性与进度控制的重要性。因此，关键链不仅需要任务的先后关系，还需要深入探究各任务的资源需求以及任务之间的资源冲突问题。本文在识别出项目关键路径的基础上，进一步通过分析每个活动占用的资源来判断是否存在资源冲突现象。如发现活动之间存在资源占用时间的重叠，我们会根据项目实现时间最短或处于路径上自由时差最短的顺序，为各项活动合理分配资源，并根据资源分配的先后顺序，调整原有的项目进度计划。这有助于我们更好地优化项目进度计

划，提高项目管理的效率。在对资源冲突进行平衡后，会得到平衡资源后的关键线路。

4.3.3 项目缓冲区设置

关键链法是一种项目管理方法，它通过将每一个任务的预计时间定义为 50% 概率下的完工时间来应对现实中可能出现的各种情况，确保项目能够按时完成。然而，在实际项目施工过程中，由于各种因素的影响，各项工作任务可能会出现延误，给项目带来危害。为了避免这种情况的发生，同时解决由“学生综合征”、“帕金森定律”等因素造成的影响，关键链法会在项目计划中设置缓冲时间。缓冲区的设置是为了确保项目能够在预定的工期内完成。在制定项目计划时，安全时间通常会被预留出来，应对可能出现的意外情况。为了优化项目总工期，关键链法将取消这些预留的安全时间，并将其以缓冲区的形式重新安排在关键链的结尾处，形成项目缓冲（PB），以及关键链和非关键链连接的交接口处，形成汇入缓冲（FB）。尽可能地减少项目总工期的不确定性，确保项目能够按时完成。

缓冲区的大小是通过充分考虑项目及工序的不确定因素，并经过计算得出的。在确定缓冲区大小的过程中，需要考虑的因素包括任务的复杂性、施工环境的变化、人力资源的稳定性等。通过对这些因素的综合分析，可以确定出适当的缓冲区大小，以确保项目能够按时完成。总之，关键链法通过设置适当的缓冲区来应对项目的不确定性，以优化项目总工期。这种方法在项目管理中具有重要意义，可以帮助项目负责人更好地掌控项目的进度和风险，确保项目的进度目标成功实现。

现有的研究方法中，设置缓冲区的方法大多分为三种：

(1) 剪切粘贴法(50%法)。Eliyahu M. Goldratt 通过计算关键链上的项目活动在 90% 和 50% 完工概率下的工期差值和的一半作为项目缓冲 TB，计算公式如下：

$$TB = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^k (T_i - t_i) \quad (4-2)$$

其中 TB 为缓冲区时间，k 表示任务总数量， T_i 表示 90% 完工概率用时， t_i 代表 50% 完工概率用时。

(2) 根方差法。根方差法是建立在中心极限定理的基础上提出的缓冲区设置方法，通过运用方差来确定工序的安全时间（各活动工期标准差的二倍），并以两倍标准差计算缓冲区的具体数值，符合了模糊时间累加定律。计算公式如下：

$$TB = \frac{1}{2} \sqrt{\sum_{i=1}^k (t_p - t_m)} \quad (4-3)$$

TB 代表缓冲区时间，k 代表任务总数量， t_p 代表最悲观用时， t_m 代表最有可能

用时。

(3) 基于三点估算法的综合算法。综合算法是以 PERT 三点估算为基础的一种缓冲区计算方法，PERT 三点估算，即最乐观时间、最可能时间和最悲观时间。在综合算法中，通常将三点估算法中的最乐观时间 t_o 作为 50%完工概率的工期，去除项目的安全时间，通过引入位置权重系数 α 、弹性系数 β 及工期影响因子 λ ，使项目缓冲和接驳缓冲的计算结果更加合理。位置权重系数 α 反映了不同工作任务对项目整体进度的影响程度，风险弹性系数 β 则体现了工作任务完成时间的弹性程度，而关键工序工期影响因子 λ 则强调了关键工序对项目进度的影响。

越晚开始的工作，在整个施工过程中累积的不确定性因素越多，所以工作距离开始时间长短与该工作位置权数的大小成正比，根据各工作持续时间中点与项目总时间的比值计算出位置权数 α 。位置权数 α 的计算公式如下：

$$\alpha = \frac{1}{L} \quad (4-4)$$

式中：

l —各项工序的时间中点 L —项目总时间 α —位置权数
弹性系数 β 的计算公式如下：

$$\beta = \frac{t_m - t_o}{t_p - t_o} \quad (4-5)$$

式中：

t_m —最可能完成时间 t_p —悲观估算时间
 t_o —乐观估算时间 β —风险弹性系数

项目缓冲和接驳缓冲的计算公式如下：

$$PB = \sum_i^n \lambda_i (t_{ie} - t_{io}) \times (\alpha_i + \beta_i) \quad (4-6)$$

$$FB = \sum_j^m \lambda_j (t_{je} - t_{jo}) \times (\alpha_j + \beta_j) \quad (4-7)$$

式中：

n 为 PB 所在任务链上的活动集合； λ_i 为关键链上工序的影响因子； t_{ie} 为关键链上活动的期望工期； t_{io} 为关键链上活动的最乐观工期； α_i 为关键链上活动位置权重系数； β_i 为关键链上的任务风险弹性系数。

m 为 FB 前序链条上的工序集合； λ_j 为 FB 前序链条上的影响因子； t_{je} 为 FB 前序

链条上活动的期望工期； t_{jo} 为 FB 前序链条上活动的最乐观工期； α_j 为 FB 前序链条上的位置权重系数； β_j 为 FB 前序链条上的任务风险弹性系数。

4.4 本章小结

本章为 J 地产公司各项目搭建了基于关键链的进度计划优化模型，为 J 地产公司项目解决进度滞后问题提供了参考依据，本模型合理运用可解决前述进度滞后问题。进度计划优化模型从项目结构分解、项目计划编制和缓冲区设置三个模块搭建。项目结构分解是基础，此模块主要是得出各工作之间的逻辑关系及在此基础上的工期估算；项目计划编制模块是关键，此模块主要是确定项目的关键线路；缓冲区设置是核心，此模块是去除安全时间后进行缓冲区的计算与设置，是此模型的核心内容。后续将应用此模型于 J 地产公司特定的 A 项目进行具体的实践研究。

5 基于关键链的 A 项目进度计划优化

5.1 A 项目简介

5.1.1 A 项目概况

本研究第四章为 J 地产公司搭建了基于关键链的进度计划优化模型，本章将使用搭建的模型应用于 J 地产公司在建的 A 项目，进行具体的项目实践研究，以论证该模型的科学性及适用性。A 项目为 J 地产公司目前在建的代表性项目，此项目为 2019 年通过土地招拍挂公平竞得，项目占地 100 亩，容积率 2.0，总建筑面积 22 万平方米，规划建设洋房、小高层和部分高层。项目拿地后并未直接进行开发，拿地后公司积极推进报规及相关手续进展，项目建设工程规划许可证和建筑施工许可证已于 2020 年初取得，根据项目启动会确定的推盘节奏，项目计划分两期进行开工建设，首期实际于 2020 年 5 月份开工，2020 年 8 月份达到预售条件进行销售，2023 年 8 月份首期已达到交付条件并进行了交付。项目二期待首期销售达到当期货值 75% 以上时进行开工建设，实际首期销售达到货值 75% 的时间为 2022 年 4 月份。按照项目推盘节奏项目二期实际于 2022 年 5 月开工，2022 年 8 月份二期已达预售条件并及时办理了预售许可证进行销售，二期计划 2024 年 10 月份交房，交房时间已对二期购房业主进行了承诺并将交房时间签进了商品房买卖合同，项目总承包单位为 TY 建设集团有限公司，是山东省临沂市一家具有特技施工资质的总承包企业，监理单位为山东 HC 监理有限公司，设计单位为山东 ZL 设计有限公司，装饰施工单位为山东 HM 装饰有限公司，景观施工单位为苏州 JL 园林有限公司，装饰和景观施工单位为 J 地产公司战略合作单位，能很好地适应 J 公司管理体系，合作默契度较高。A 项目二期目前正进行装饰工程阶段施工，包括抹灰工程、地暖工程、公区精装工程、外墙保温及涂料等，此阶段具有分项工程类别多、施工量大、作业和管理复杂等特点，需要进行大量的穿插施工，此外此阶段是形成建筑观感的主要阶段，需要项目各级管理人员对施工质量进行严格把控。项目二期开工时，J 公司给 A 项目下达了项目主项计划，A 项目核心团队对主项计划进行了确认并签字实施，2023 年初由于计划节点出现了延期，经公司研究在不推迟交房时间的基础上对 A 项目的计划进行了一次调整，此后 J 公司按调整后的计划对 A 项目计划完成情况进行监控，但至 2023 年底由于种种原因，目前执行的调整后的计划出现了多个主要节点滞后的情形。此时距离项目交付不足一年半的时间，J 公司需要牵头对 A 项目实施计划进行优化并采取保障措施保障项目按期交付。

5.1.2 A 项目不利因素分析

本项目不利因素主要与内部不利因素和外部不利因素，项目外部不利因素主要有以下四个方面：

(1) A 项目周边通行条件差，影响人员和材料进出。

A 项目一期交付后，项目周边市政道路开始施工，目前进入 A 项目二期的唯一道路为项目自行修建的临时通道，此道路十分狭窄，对向错车困难，同时，施工人员上下班也经此路通行，有一定的安全隐患，目前正式市政道路正在施工，启用时间尚不确定，项目周边地下电线电缆较多，受雨季影响大，增加了正式道路的施工周期。

(2) 正式电推进及协调过程难度大，项目存在延期交付的风险。

电力施工单位在当地具有垄断地位，电力报建、方案设计、合同签订、工程款支付、设备排产、现场施工、竣工验收等流程均需与供电局紧密合作。在项目施工过程中，甲方的主导权较小，话语权较弱。电力方案的出具需要供电局内部相关部门进行多轮次审查和确认。正式电的施工周期较长，通电时间节点的滞后将影响消防验收和竣工验收的进展。因此，正式电推进及协调的难度较大，项目存在延期交付的风险。

(3) 政策性因素增大了验收难度。

2021 年，临沂市政府发布了《临沂市工程建设项目竣工联合验收工作方案(3.0 版)》，旨在进一步规范房地产企业的开发经营活动。该方案明确要求供电公司负责实施住宅项目红线内供电设施的验收、移交及运营维护工作，以确保正式供电与项目建设同步完成。这一政策变动增加了消防验收的难度，使得正式电验收成为了消防验收的前置条件。

(4) 冬歇期停工加大了按期交付的风险。

A 项目二期目前正处在装饰施工阶段，此阶段的一大特点便是涉及湿作业的分项工程较多，例如抹灰工程、保温工程、地暖工程等，临沂市每年 11 月份至次年 2 月份为冬歇期，冬歇期施工湿作业一方面是不符合政府住建部门的相关政策规定，另一方面会造成工程质量隐患，所以湿作业无法在冬歇期进行施工，湿作业后的相关工序施工时间需要相应延后，A 项目计划交付时间为 2024 年 10 月份，扣除项目冬歇期和验收时间，实际施工时间所剩不多。

除以上项目外部不利因素外，项目内部也存在以下三个方面的不利因素：

(1) 现场施工单位管理水平不高，人员积极性不足。

项目管理人员在进度风险管控方面的意识较为薄弱，管理手段相对滞后，管理水平有待提升。对于进度风险的识别不够及时，采取的纠偏措施亦不够科学有效。在施工筹备阶段，准备工作并不充分，对高压线拆除的困难程度预估不足，因而导致施工单位进场时间推迟。现场各施工单位的技术水平不一，总包单位因其他项目资金回款问题，财务状况欠佳，未能如约足额支付工程款给劳务施工队伍，进而影响到了管理人员及现场劳务分包队伍的积极性。在主体与装饰施工阶段，各工序之间的协同不够紧密。砌体工程施工进度与主体混凝土施工进度严重不匹配，主体结构封顶后二次砌体施工仅完成至

5层，导致主体验收工作进度受阻，现场管理人员未能有效组织一、二次结构班组进行交叉作业，使得主体验收节点不得不延后。此外，现场的总包钢筋、木工施工班组因资金问题两次更换班组，交接过程中导致施工现场停工数天。

(2) 施工机械管理制度缺失，维护保养不及时，影响施工效率。

进入项目装饰施工阶段，室内正式电梯已安装完毕，充当后续装饰工程施工的垂直运输工具。然而，室内电梯作为施工电梯，虽具有载重小、速度快的特点，但故障率较高，日均故障报修次数达 1-3 次，每次维修时间约为 20-40 分钟。此类状况导致材料运输效率降低，进而削减了工人的有效工作时间。由于室内电梯频繁故障，劳务人员被迫使用室外电梯运输施工材料，从而使得室外电梯拆除时间延后，施工电梯位于主楼外侧，由于施工电梯尚未拆除，地库顶板回填土未能填充至楼根部位，进而影响室外管线及园林景观工程的施工。

(3) 项目缺乏有效的进度管控措施，造成进度频繁地滞后。

A 项目二期工程团队是公司前期临时组建的，一人身兼数职，未建立明确的项目组织结构，人员权责不清晰，致使人员工作效能降低；A 项目二期工程虽然制定了施工进度计划，但在计划执行过程中缺乏有效的监控与预警手段，只是一味地在产生进度滞后的结果后对进度计划进行调整，致使项目进度频繁地滞后；项目甲方及施工单位未进行有效地调度，对进度滞后现象习以为常，工地会议制度是项目部每日调度工作的有效手段，但在 A 项目二期工程确未能建立起有效的会议管控机制。

5.2 A 项目关键线路确定

5.2.1 A 项目工期估算

A 项目工作结构分解及工作逻辑关系分析在第四章搭建关键链模型时已经给出，本章不在赘述，下面将对 A 项目工作任务进行工期估算，本文将采用三点估算法对项目工期进行估算，三点估算法的公式为：

$$t_e = (t_o + 4t_m + t_p) / 6 \quad (5-1)$$

其中： t_o 为最乐观时间，是完成工作活动最短时间的估计值； t_p 为最悲观时间，即完成工作活动的最长估计时间值； t_m 为最可能时间，即正常情况下完成工作活动的最可能的时间预估值。

表 5-1 A 项目各工作任务期望工期计算表

Tab. 5-1 Expected schedule calculation table for each task of project A

序号	编号	任务名称	最可能时间	乐观时间	悲观时间	期望时间
1	1	施工准备阶段				
2	1.1	图纸设计阶段				
3	1.1.1	方案设计	25	22	30	25
4	1.1.2	施工图设计完成	27	27	45	30
5	1.2	招投标阶段				
6	1.2.1	施工单位定标	16	14	17	16
7	1.2.2	施工合同签订	27	27	45	30
8	1.3	手续办理阶段				
9	1.3.1	图审合格证	14	13	15	14
10	1.3.2	质安监备案	12	10	14	12
11	1.3.3	施工证办理	12	10	15	12
12	2	地基与基础阶段				
13	2.1	地表清表	8	7	10	8
14	2.2	土方开挖	30	25	35	30
15	2.3	垫层施工	12	10	14	12
16	2.4	防水施工	13	10	15	13
17	2.5	筏板施工	12	10	15	12
18	3	主体工程阶段				
19	3.1	地下结构施工	35	30	40	35
20	3.2	一层结构施工	12	10	20	13
21	3.3	标准层结构施工	170	150	190	170
22	3.4	顶层结构施工	10	8	12	10
23	3.5	砌体结构施工	40	35	45	40
24	3.6	主体验收	16	14	20	16
25	4	装饰工程阶段				
26	4.1	抹灰工程	75	60	90	75
27	4.2	地暖工程	65	50	80	65
28	4.3	腻子工程	29	25	40	30
29	4.4	外立面工程	75	70	80	75
30	4.5	地坪漆工程	70	60	80	70
31	4.6	门窗工程	50	40	60	50
32	5	室外工程阶段				
33	5.1	室外土方回填	29	25	40	30
34	5.2	室外管网工程	35	30	40	35
35	5.3	园林硬景施工	44	35	60	45
36	5.4	园林软景施工	43	38	60	45
37	6	安装工程阶段				
38	6.1	智能化安装	34	28	45	35

续表 5-1 A 项目各工作任务期望工期计算表

Tab. 5-1 Expected schedule calculation table for each task of project A (continued)

序号	编号	任务名称	最可能时间	乐观时间	悲观时间	期望时间
39	6.2	开关面板安装	30	26	48	32
40	6.3	电梯安装	35	30	40	35
41	6.4	消防安装	56	55	80	60
42	6.5	电气安装	59	56	80	62
43	7	竣工验收阶段				
44	7.1	五方验收	29	25	40	30
45	7.2	人防验收	35	25	45	35
46	7.3	质监验收	40	30	40	38
47	7.4	规划验收	93	70	100	90
48	7.5	消防验收	79	64	98	80
49	7.6	综合验收	18	18	30	20
50	8	交付阶段	10	7	14	10

5.2.2 A 项目计划绘制及时间参数计算

(1) 项目计划绘制

本文将首先使用相关绘图工具编制甘特图，用于辅助进行项目网络分析，帮助更好地进行关键链确定和流程优化。然后依据工作任务之间的逻辑关系编制双代号网络图进行关键线路的确定。甘特图如下：

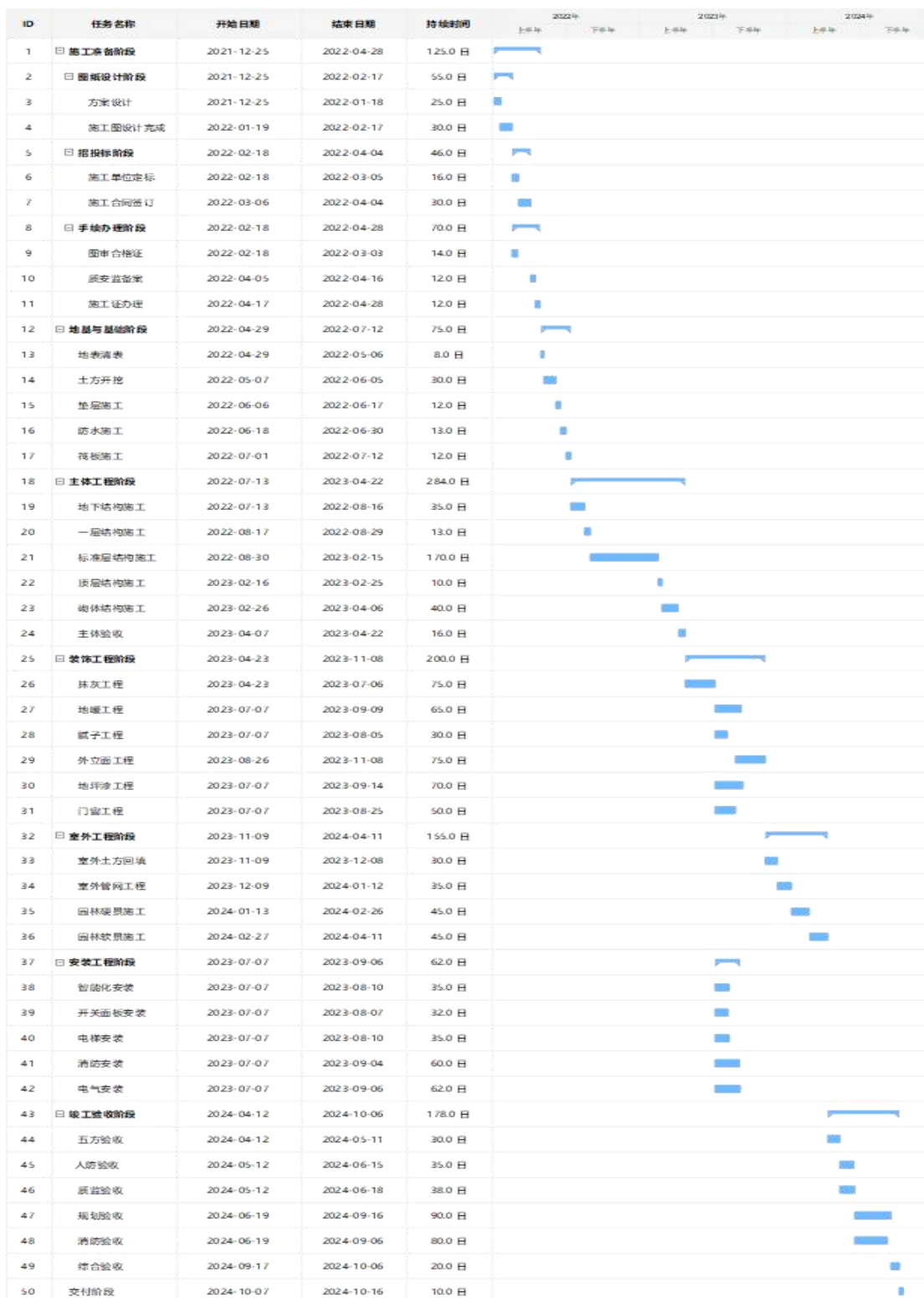


图 5-1 A 项目甘特图

Fig. 5-1 Project A gantt diagram

绘制完甘特图后，接下来将进行网络图的绘制，相比于甘特图，网络图能更加清晰地反映出各工作任务之间的逻辑关系，需要指出的是，A 项目施工准备阶段、地基与基

基础阶段及主体工程阶段下的各工作任务都具有明确的施工工序先后施工关系，网络图绘制依次相连即可，因此只需要对 A 项目装饰工程阶段、室外工程阶段、安装工程阶段及竣工验收阶段进行重点分析，网络图绘制如下：

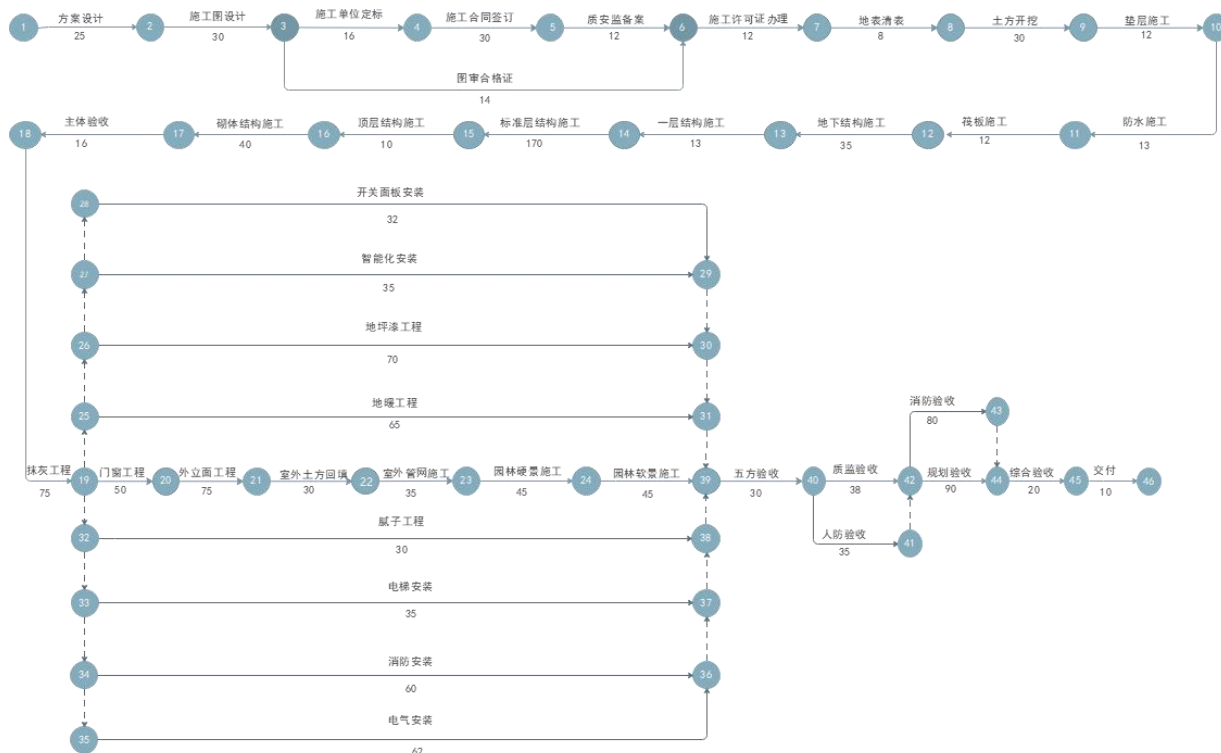


图 5-2 A 项目网络图

Fig. 5-2 Project A network diagram

(2) 时间参数计算

在网络图绘制完成后，用“标号法”求各项工作任务的自由时差和总时差，标号法求自由时差和总时差可归纳为十六字，“取大定点，减小定波，终点定房，逆行定线”。

取大定点：从开始工作依次将每项工作的持续时间相加标在工作结束节点的上方，如果该工作由多个箭头指向，则箭头对应的工作持续时间分别加上该工作箭头起始节点上标注的时间，取相加后的大值标注在节点上方。例如 A 项目编号 6 的节点有两个箭头指向，分别是质安监备案和图审合格证工作任务箭线，计算相应的时间分别为 113 天和 69 天，取两者中的大值 113 天。

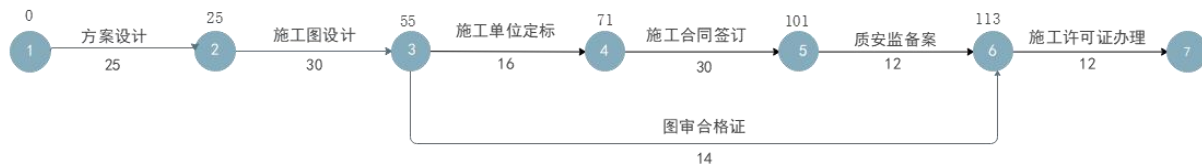


图 5-3 时间参数计算示意图

Fig. 5-3 A schematic diagram of the time parameter calculation

减小定波：指的是多箭头指向的节点计算得到的较小值对应的箭线上画对应长度的波形线，波形线的长度由此标号上的大值减去相应的较小值，波形线的大小代表本工作的自由时差，例如 A 项目 6 节点有两个箭头指向，质安监备案任务计算相应的时间为 113 天，图审合格证任务计算相应的时间是 69 天，两者相减为 44 天，44 天即为本工作不影响紧后工作最早开始时间可利用的机动时间，即图审合格证任务的自由时差。

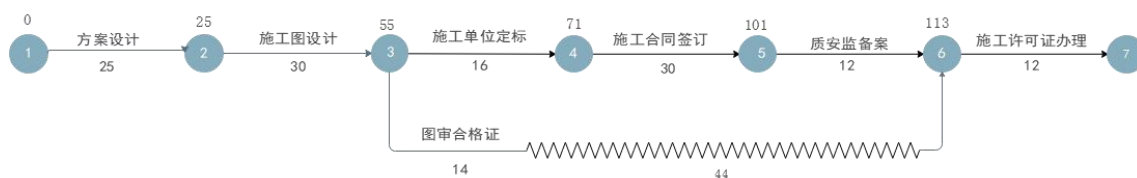


图 5-4 自由时差计算示意图

Fig. 5-4 A schematic representation of the free time difference calculation

终点定房：终点定房指的是从网络图的开始工作起始节点到结束工作的结束节点通过中间的计算所得到在结束工作的结束节点上整个网络图时间的最大值，通常会用方形把这个时间圈起来，称为终点定房，这个最大值也称为项目的计算工期。

逆行定线：逆向定线是指从网络图最后一项工作最后的节点逆着向前连线，连线的原则是不允许线上有波形线，把从最后一项工作的结束节点至网络图第一项工作开始节点的所有线路相连的过程叫做逆行定线。

通过以上十六字原则，计算得出 A 项目各工作任务的自由时差和总时差，自由时差即为工作任务上波形线的长度，本工作的自由时差加上后续线路波形线之和的最小值，通过计算得出数据如下：

表 5-2 A 项目各工作任务自由时差和总时差

Tab. 5-2 Free time difference and total time difference in project A

序号	任务名称	R(i,j)总时差	F(i,j)自由时差
1	方案设计	0	0
2	施工图设计完成	0	0
3	施工单位定标	0	0
4	施工合同签订	0	0
5	图审合格证	44	44
6	质安监备案	0	0
7	施工证办理	0	0
8	地表清表	0	0
9	土方开挖	0	0
10	垫层施工	0	0
11	防水施工	0	0
12	筏板施工	0	0

续表 5-2 A 项目各工作任务自由时差和总时差

Tab. 5-2 Free time difference and total time difference in project A (continued)

序号	任务名称	R(i,j)总时差	F(i,j)自由时差
13	地下结构施工	0	0
14	一层结构施工	0	0
15	标准层结构施工	0	0
16	顶层结构施工	0	0
17	砌体结构施工	0	0
18	主体验收	0	0
19	抹灰工程	0	0
20	地暖工程	215	5
21	腻子工程	250	32
22	外立面工程	0	0
23	地坪漆工程	210	0
24	门窗工程	0	0
25	室外土方回填	0	0
26	室外管网工程	0	0
27	园林硬景施工	0	0
28	园林软景施工	0	0
29	智能化安装	245	0
30	开关面板安装	248	3
31	电梯安装	245	27
32	消防安装	220	2
33	电气安装	218	0
34	五方验收	0	0
35	人防验收	3	0
36	质监验收	0	0
37	规划验收	0	0
38	消防验收	10	0
39	综合验收	0	0
40	交付	0	0

5.2.3 A 项目关键线路确定

A 项目关键线路的确定可以有多种方法，可以用总时差来确定关键线路，总时差为零的工作组成的线路为关键线路，也可以用从开始工作到结束工作持续时间最长的线路来确定关键线路，当然上述在计算时间参数时“逆向定线”所确定的路线也可以确定为关键线路。A 项目用以上方法确定的关键线路为①→②→③→④→⑤→⑥→⑦→⑧→⑨→⑩→⑪→⑫→⑬→⑭→⑮→⑯→⑰→⑱→⑲→⑳→㉑→㉒→㉓→㉔→㉕→㉖→㉗→㉘→㉙→㉚→㉛→㉜→㉝→㉞→㉟→㊱→㊲→㊳→㊴→㊵→㊶→㊷→㊸→㊹→㊺→㊻→㊼→㊽→㊾→㊿→①→②→③→④→⑤→⑥→⑦→⑧→⑨→⑩→⑪→⑫→⑬→⑭→⑮→⑯→⑰→⑱→⑲→⑳→㉑→㉒→㉓→㉔→㉕→㉖→㉗→㉘→㉙→㉚→㉛→㉜→㉝→㉞→㉟→㊱→㊲→㊳→㊴→㊵→㊶→㊷→㊸→㊹→㊺→㊻→㊼→㊽→㊾→㊿。

筏板施工→地下结构施工→一层结构施工→标准层结构施工→顶层结构施工→砌体结构施工→主体验收→抹灰工程→门窗工程→外立面工程→室外土方回填→室外管网工程→园林硬景施工→园林软景施工→五方验收→质监验收→规划验收→综合验收→交付。未去除项目安全时间的总工期：

$$25+30+16+30+12+12+8+30+12+13+12+35+13+170+10+40+16+75+50+75+30+35+45+45+30+38+90+20+10=1027 \text{ (天)}$$

5.3 基于关键链的 A 项目进度计划优化

5.3.1 去除安全时间

项目延误的关键往往是由于各环节加入过多的安全时间，这导致了整个项目冗余时间过长。考虑到“学生综合症”和“帕金森定律”，大部分人常常会将工作拖到截止日期附近完成，从而不可避免地导致进度延误。为了避免这两个因素对项目进度的影响，我们首先需要去除这些安全时间。

根据 J 公司过去类似项目的历史数据和专家评估，本文以三点估算中的最乐观时间 t_o 作为 50%完工概率的工期，这与高德拉特的观点相吻合。以下是根据最乐观时间 t_o 作为 50%完工概率排布的工期表：

表 5-3 50%完工概率工期表

Tab. 5-3 50% completion probability schedule

序号	任务名称	前置任务	期望工期	50%完工概率工期	关键工作
1	方案设计		25	22	是
2	施工图设计完成	1	30	27	是
3	施工单位定标	2	16	14	是
4	施工合同签订	3	30	27	是
5	图审合格证	2	14	13	否
6	质安监备案	4	12	10	是
7	施工证办理	5, 6	12	10	是
8	地表清表	7	8	7	是
9	土方开挖	8	30	25	是
10	垫层施工	9	12	10	是
11	防水施工	10	13	10	是
12	筏板施工	11	12	10	是
13	地下结构施工	12	35	30	是
14	一层结构施工	13	13	10	是
15	标准层结构施工	14	170	150	是

续表 5-3 50%完工概率工期表

Tab. 5-3 50% completion probability schedule (continued)

序号	任务名称	前置任务	期望工期	50%完工概 率工期	关键工作
16	顶层结构施工	15	10	8	是
17	砌体结构施工	16	40	35	是
18	主体验收	17	16	14	是
19	抹灰工程	18	75	60	是
20	地暖工程	19	65	50	否
21	腻子工程	19	30	25	否
22	外立面工程	24	75	70	是
23	地坪漆工程	19	70	60	否
24	门窗工程	19	50	40	是
25	室外土方回填	22	30	25	是
26	室外管网工程	25	35	30	是
27	园林硬景施工	26	45	35	是
28	园林软景施工	27	45	38	是
29	智能化安装	19	35	28	否
30	开关面板安装	19	32	26	否
31	电梯安装	19	35	30	否
32	消防安装	19	60	55	否
33	电气安装	19	62	56	否
34	五方验收	28	30	25	是
35	人防验收	34	35	25	否
36	质监验收	34	38	30	是
37	规划验收	35, 36	90	70	是
38	消防验收	35, 36	80	64	否
39	综合验收	37, 38	20	18	是
40	交付	39	10	7	是

A 项目二期去除安全时间后的关键线路为①→②→③→④→⑤→⑥→⑦→⑧→⑨→⑩→⑪→⑫→⑬→⑭→⑮→⑯→⑰→⑱→⑲→⑳→㉑→㉒→㉓→㉔→㉕→㉖→㉗→㉘→㉙→㉚→㉛→㉜→㉝→㉞→㉟→㊱→㊲→㊳→㊴→㊵→㊶→㊷→㊸→㊹→㊺→㊻→㊼→㊽→㊾→㊿→①→②→③→④→⑤→⑥→⑦→⑧→⑨→⑩→⑪→⑫→⑬→⑭→⑮→⑯→⑰→⑱→⑲→⑳→㉑→㉒→㉓→㉔→㉕→㉖→㉗→㉘→㉙→㉚→㉛→㉜→㉝→㉞→㉟→㊱→㊲→㊳→㊴→㊵→㊶→㊷→㊸→㊹→㊺→㊻→㊼→㊽→㊾→㊿，用具体工作任务表示为方案设计→施工图设计→施工单位定标→施工合同签订→质安监备案→施工许可证办理→地表清表→土方开挖→垫层施工→防水施工→筏板施工→地下结构施工→一层结构施工→标准层结构施工→顶层结构施工→砌体结构施工→主体验收→抹灰工程→门窗工程→外立面工程→室外土方回填→室外管网工程→园林硬景施工→园林软景施工→五方验收→质监验收→规划验收→综合验收→交付。和未去除安全时间时的关键线路相同，线路未发生变化，去除任务安全时间后的 A 项目二期总工期：

$$22+27+14+27+10+10+7+25+10+10+10+30+10+150+8+35+14+60+40+70+25+30+35+$$

38+25+30+70+18+7=867 (天)

5.3.2 平衡资源冲突

在完成项目关键线路确定后要对 A 项目的各工作任务进行统筹资源调配,平衡资源冲突,并得出平衡资源冲突后的关键链。本文通过分析调查结合 A 项目现场施工的实际情况,识别了各项活动的所需的人力资源,下表为各类活动需要的资源类型:

表 5-4 资源类型表

Tab. 5-4 Resource type table

序号	活动名称	资源类型	序号	活动名称	资源类型
1	方案设计	方案设计人员	21	腻子工程	外包人员
2	施工图设计完成	图纸设计人员	22	外立面工程	外包人员
3	施工单位定标	招标人员	23	地坪漆工程	外包人员
4	施工合同签订	招标人员	24	门窗工程	外包人员
5	图审合格证	手续办理人员	25	室外土方回填	外包人员
6	质安监备案	手续办理人员	26	室外管网工程	外包人员
7	施工证办理	手续办理人员	27	园林硬景施工	外包人员
8	地表清表	施工人员	28	园林软景施工	外包人员
9	土方开挖	施工人员	29	智能化安装	外包人员
10	垫层施工	施工人员	30	开关面板安装	外包人员
11	防水施工	施工人员	31	电梯安装	外包人员
12	筏板施工	施工人员	32	消防安装	外包人员
13	地下结构施工	施工人员	33	电气安装	外包人员
14	一层结构施工	施工人员	34	五方验收	五方责任主体,政府监管部门等
15	标准层结构施工	施工人员	35	人防验收	质检人员,监理工程师等
16	顶层结构施工	施工人员	36	质监验收	质检人员,监理工程师等
17	砌体结构施工	施工人员	37	规划验收	质检人员,监理工程师等
18	主体验收	质检人员,监理工程师等	38	消防验收	质检人员,监理工程师等
19	抹灰工程	外包人员	39	综合验收	质检人员,监理工程师等
20	地暖工程	外包人员	40	交付	工程人员、物业人员等

A 项目第一处为搭接关系并共用资源的工作是图审合格证与质安监备案,此两项工

作都需要项目手续办理人员经办，但是图审合格证工作的持续时间为 13 天，自由时差为 38 天，项目手续办理人员可以先花费 13 天办理图审合格证，待施工合同签订完成后进行质安监备案，所以此两项工作之间不存在资源冲突。

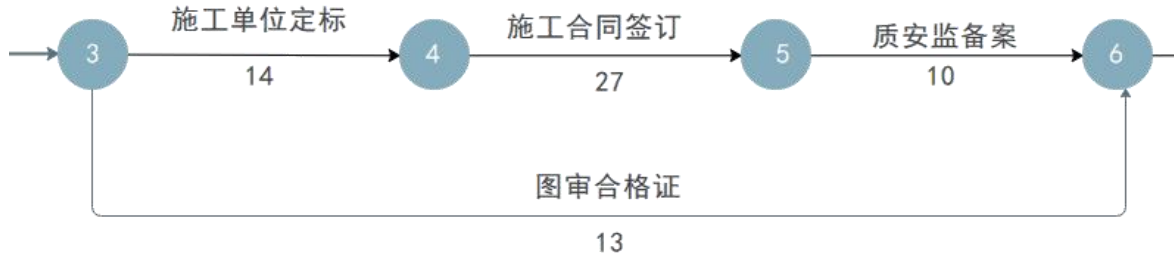


图 5-5 资源冲突分析示意图

Fig. 5-5 A schematic representation of the resource conflict analysis

A 项目第二处为搭接关系并共用资源的工作为装饰工程阶段的门窗工程和智能化安装工程，两项工共用同一分包队伍施工，该分包队伍最大施工人数无法满足同时进行两项工作，门窗工程处于关键线路上，而智能化安装工程处于非关键线路上，产生了资源冲突，则需要调整原有逻辑关系，先施工关键线路上的门窗工程，待门窗工程施工完成后再进行智能化安装工程。

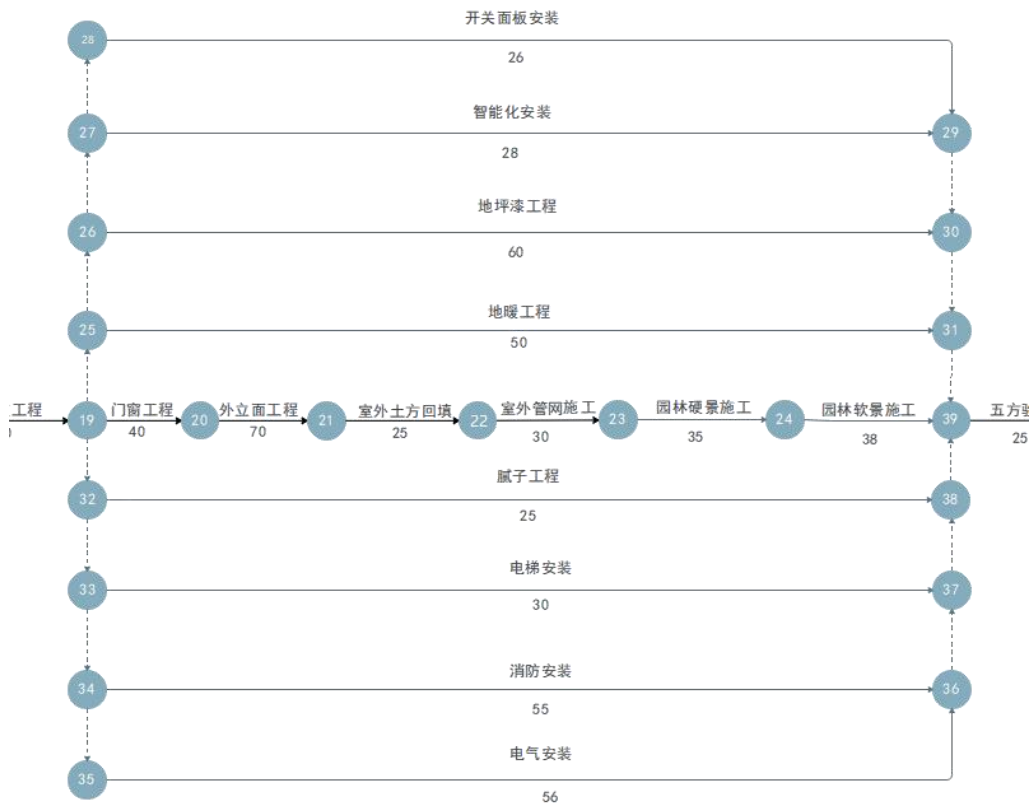


图 5-6 资源冲突分析示意图

Fig. 5-6 A schematic representation of the resource conflict analysis

A 项目第三处搭接关系并共用资源的工作分别为质监验收和人防验收、规划验收和

消防验收，虽然此两组工作共用验收人员，但是由于验收人员并不是每一天忙于相应的验收工作，验收工作通常需要一定的申请审批等待时间及发证前等待期限，所以此两组工作每组之间不产生资源冲突。

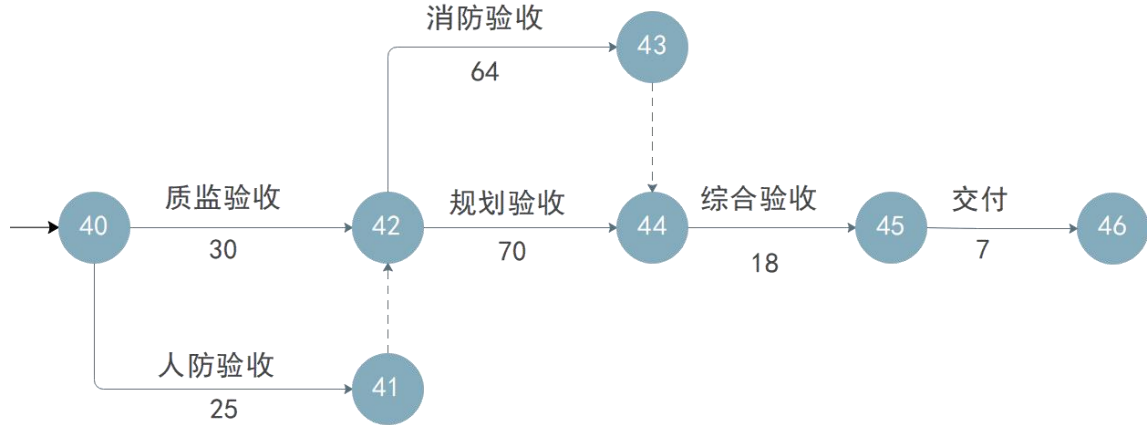


图 5-7 资源冲突分析示意图

Fig. 5-7 A schematic representation of the resource conflict analysis

处理完资源冲突后，得到考虑资源约束后的网络图，关键线路未发生变化，总工期： $22+27+14+27+10+10+7+25+10+10+10+30+10+150+8+35+14+60+40+70+25+30+35+38+25+30+70+18+7=867$ （天）

网络图任务间逻辑关系发生了变化，具体网络图如下所示：

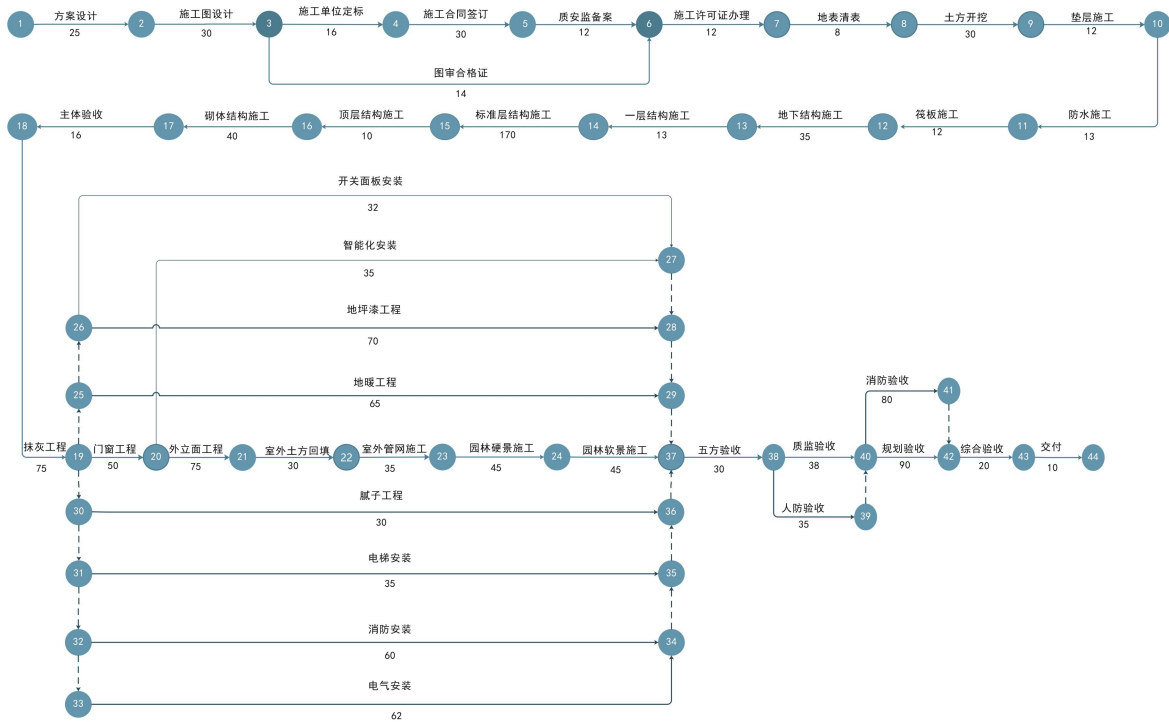


图 5-8 平衡资源冲突后网络图

Fig. 5-8 Network diagram after balancing the resource conflict

5.3.3 计算缓冲时间

在第四章中搭建的关键链模型已经对缓冲区大小计算方法进行了说明，缓冲区的计算通常使用的方法是剪切法和根方差法。剪切法的计算过程不复杂，但是因为其采用的线性法过于简单，当工作任务数量过多时，直接将原计划时间按照缩短一半进行计算，将造成缓冲区过小，因此使用剪切法计算缓冲区的时间并不是很合理。根方差法，在一定程度上弥补了剪切法的不足，但是此方法没有将各个工作任务之间的特征关系考虑其中，它是建立在各工作任务的安全时间是相对独立的基础之上，但是在实际房地产项目中，各工作任务之间不可能没有关联性，因此此方法也有一定的不足之处。本文通过计算位置权数 α 、弹性系数 β 并引入关键工序工期影响因子 λ 的综合算法来估算缓冲区的大小，以提高缓冲区计算结果的精确性。

(1) 计算位置权重系数 α

在项目进度计划中，各项活动根据其在链条中的顺序，不确定性程度各异。一般而言，后续事件的精确预测难度较大，而早期事件则相对易于预测。因此，在项目起始点附近，任务的不确定性较小；反之，任务距离项目起始点越远，不确定性越大。为了体现各活动在项目中所处位置导致的差异性不确定性，本研究引入了位置权重系数 α 以计算缓冲区。位置权重系数 α 的计算公式如下：

$$\alpha = \frac{1}{L} \quad (5-2)$$

式中：

1—各项工序的时间中点 L—项目总时间 α —位置权数

表 5-5 A 项目各工作任务位置权重表 α

Tab. 5-5 Weight table α of each task position of item A

序号	任务名称	紧前工作	50%概率 完工工期	1	L	α
1	方案设计		22	11	867	0.013
2	施工图设计完成	1	27	35.5	867	0.041
3	施工单位定标	2	14	56	867	0.065
4	施工合同签订	3	27	76.5	867	0.088
5	图审合格证	2	13	55.5	867	0.064
6	质安监备案	4	10	95	867	0.110
7	施工证办理	5, 6	10	105	867	0.121
8	地表清表	7	7	113.5	867	0.131
9	土方开挖	8	25	129.5	867	0.149
10	垫层施工	9	10	147	867	0.170
11	防水施工	10	10	157	867	0.181

续表 5-5 A 项目各工作任务位置权重表 α

Tab. 5-5 Weight table α of each task position of item A (continued)

序号	任务名称	紧前工作	50%概率 完工工期	l	L	α
12	筏板施工	11	10	167	867	0.193
13	地下结构施工	12	30	187	867	0.216
14	一层结构施工	13	10	207	867	0.239
15	标准层结构施工	14	150	287	867	0.331
16	顶层结构施工	15	8	366	867	0.422
17	砌体结构施工	16	35	387.5	867	0.447
18	主体验收	17	14	412	867	0.475
19	抹灰工程	18	60	449	867	0.518
20	地暖工程	19	50	504	867	0.581
21	腻子工程	19	25	491.5	867	0.567
22	外立面工程	24	70	554	867	0.639
23	地坪漆工程	19	60	509	867	0.587
24	门窗工程	19	40	499	867	0.576
25	室外土方回填	22	25	601.5	867	0.694
26	室外管网工程	25	30	629	867	0.725
27	园林硬景施工	26	35	661.5	867	0.763
28	园林软景施工	27	38	698	867	0.805
29	智能化安装	19	28	533	867	0.615
30	开关面板安装	19	26	492	867	0.567
31	电梯安装	19	30	494	867	0.570
32	消防安装	19	55	506.5	867	0.584
33	电气安装	19	56	507	867	0.585
34	五方验收	28	25	729.5	867	0.841
35	人防验收	34	25	754.5	867	0.870
36	质监验收	34	30	757	867	0.873
37	规划验收	35, 36	70	807	867	0.931
38	消防验收	35, 36	64	804	867	0.927
39	综合验收	37, 38	18	851	867	0.982
40	交付	39	7	863.5	867	0.996

(2) 计算风险弹性系数 β

除了位置权重系数 α ，活动的完工时间不确定性还与其风险性密切相关。具有较高风险的活动更容易被延迟，因此其完工时间将更接近项目截止期限。相反，风险较低的活动受到延迟的影响较小，其完工时间相对较早。在此，引入一个新的系数——活动工期的风险弹性系数 β ，用以确定项目缓冲区的大小。风险弹性系数 β 的计算方法如下：

$$\beta = \frac{t_m - t_o}{t_p - t_o} \quad (5-3)$$

式中:

t_m —最可能完成时间 t_p —悲观估算时间
 t_o —乐观估算时间 β —风险弹性系数

表 5-6 A 项目各工作任务弹性系数

Tab. 5-6 The elasticity coefficient of each work task of project A

序号	任务名称	紧前工作	t_o	t_m	t_p	β
1	方案设计		22	25	30	0.375
2	施工图设计完成	1	27	27	45	0.000
3	施工单位定标	2	14	16	17	0.667
4	施工合同签订	3	27	27	45	0.000
5	图审合格证	2	13	14	15	0.500
6	质安监备案	4	10	12	14	0.500
7	施工证办理	5, 6	10	12	15	0.400
8	地表清表	7	7	8	10	0.333
9	土方开挖	8	25	30	35	0.500
10	垫层施工	9	10	12	14	0.500
11	防水施工	10	10	13	15	0.600
12	筏板施工	11	10	12	15	0.400
13	地下结构施工	12	30	35	40	0.500
14	一层结构施工	13	10	12	20	0.200
15	标准层结构施工	14	150	170	190	0.500
16	顶层结构施工	15	8	10	12	0.500
17	砌体结构施工	16	35	40	45	0.500
18	主体验收	17	14	16	20	0.333
19	抹灰工程	18	60	75	90	0.500
20	地暖工程	19	50	65	80	0.500
21	腻子工程	19	25	29	40	0.267
22	外立面工程	24	70	75	80	0.500
23	地坪漆工程	19	60	70	80	0.500
24	门窗工程	19	40	50	60	0.500
25	室外土方回填	22	25	29	40	0.267
26	室外管网工程	25	30	35	40	0.500
27	园林硬景施工	26	35	44	60	0.360
28	园林软景施工	27	38	43	60	0.227

续表 5-6 A 项目各工作任务弹性系数

Tab. 5-6 The elasticity coefficient of each work task of project A (continued)

序号	任务名称	紧前工作	t_o	t_m	t_p	β
29	智能化安装	19	28	34	45	0.353
30	开关面板安装	19	26	30	48	0.182
31	电梯安装	19	30	35	40	0.500
32	消防安装	19	55	56	80	0.040
33	电气安装	19	56	59	80	0.125
34	五方验收	20, 21, 23, 28, 29, 30, 31, 32, 33	25	29	40	0.267
35	人防验收	34	25	35	45	0.500
36	质监验收	34	30	40	40	1.000
37	规划验收	35, 36	70	93	100	0.767
38	消防验收	35, 36	64	79	97	0.441
39	综合验收	37, 38	18	18	30	0.000
40	交付	39	7	10	14	0.429

(3) 统计工作任务工期影响因子 λ

各类活动所受到的不确定性影响各有特点，因此导致各活动工期延长的程度也呈现差异。传统的缓冲区计算方法假定所有前序活动的工期不确定性一致，但实际情况下，部分活动可能不受其他因素影响，而另一些活动则可能遭受较大影响。为确保项目缓冲区大小的精确计算，本文针对这种影响差异进行了考虑。通过专家评估法，确定了各活动工期的影响因子 λ 。 λ 值分布在 0 至 1 之间，若 λ 值较小，则表明该活动工期接近最乐观完成时间；反之，若 λ 值较大，则意味着该活动工期更接近最悲观完成时间。具体数据如下表 5-7 所示。

表 5-7 影响因子 λ 与工期影响的关系

Tab. 5-7 The relationship between the influence factor λ and the construction period

不确定性对任务工期影响	影响因子 λ
极低	0
较低	0.25
中等	0.5
较高	0.75
极高	1

A 项目二期各任务工期影响因子 λ 如表 5-8 所示：

表 5-8 A 项目各工作任务工期影响因子 λ

Tab. 5-8 A Impact factor of each task λ

序号	任务名称	紧前工作	t_o	t_m	t_p	λ
1	方案设计		22	25	30	0.75
2	施工图设计完成	1	27	27	45	0.5
3	施工单位定标	2	14	16	17	0.75
4	施工合同签订	3	27	27	45	0.5
5	图审合格证	2	13	14	15	0.75
6	质安监备案	4	10	12	14	0.5
7	施工证办理	5, 6	10	12	15	0.75
8	地表清表	7	7	8	10	0.25
9	土方开挖	8	25	30	35	0.5
10	垫层施工	9	10	12	14	0.25
11	防水施工	10	10	13	15	0.25
12	筏板施工	11	10	12	15	0.5
13	地下结构施工	12	30	35	40	0.5
14	一层结构施工	13	10	12	20	0.25
15	标准层结构施工	14	150	170	190	0.25
16	顶层结构施工	15	8	10	12	0.25
17	砌体结构施工	16	35	40	45	0.5
18	主体验收	17	14	16	20	0.75
19	抹灰工程	18	60	75	90	0.5
20	地暖工程	19	50	65	80	0.5
21	腻子工程	19	25	29	40	0.5
22	外立面工程	24	70	75	80	0.75
23	地坪漆工程	19	60	70	80	0.75
24	门窗工程	19	40	50	60	0.5
25	室外土方回填	22	25	29	40	0.75
26	室外管网工程	25	30	35	40	0.5
27	园林硬景施工	26	35	44	60	0.5
28	园林软景施工	27	38	43	60	0.5
29	智能化安装	19	28	34	45	0.5
30	开关面板安装	19	26	30	48	0.5
31	电梯安装	19	30	35	40	0.5
32	消防安装	19	55	56	80	0.5
33	电气安装	19	56	59	80	0.5
34	五方验收	20, 21, 23, 28, 29, 30, 31, 32, 33	25	29	40	0.75
35	人防验收	34	30	35	40	0.25
36	质监验收	34	30	40	40	0.75

续表 5-8 A 项目各工作任务工期影响因子 λ

Tab. 5-8 A Impact factor of each task λ (continued)

序号	任务名称	紧前工作	t_o	t_m	t_p	λ
37	规划验收	35, 36	70	93	100	0.75
38	消防验收	35, 36	70	79	95	0.25
39	综合验收	37, 38	18	18	30	0.75
40	交付	39	7	10	14	0.75

(4) 计算项目缓冲 PB 与接驳缓冲 FB

通过以上计算已求得位置权重系数 α 、弹性系数 β 以及任务工期影响因子 λ 。接下来将综合以上系数和因子，计算 A 项目缓冲 PB 与接驳缓冲 FB，其中项目缓冲 PB 为位于关键链上任务的缓冲总和，接驳缓冲为汇入关键链前各非关键任务的缓冲总和。项目缓冲 PB 与接驳缓冲 FB 的计算公式如下：

$$PB = \sum_i^n \lambda_i (t_{ie} - t_{io}) \times (\alpha_i + \beta_i) \quad (5-4)$$

$$FB = \sum_j^m \lambda_j (t_{je} - t_{jo}) \times (\alpha_j + \beta_j) \quad (5-5)$$

式中， n 为 PB 所在任务链上的活动集合； λ_i 为关键链上工序的影响因子； t_{ie} 为关键链上活动的期望工期； t_{io} 为关键链上活动的最乐观工期； α_i 为关键链上活动位置权重系数； β_i 为关键链上的任务弹性系数。

m 为 FB 前序链条上的工序集合； λ_j 为 FB 前序链条上的影响因子； t_{je} 为 FB 前序链条上活动的期望工期； t_{jo} 为 FB 前序链条上活动的最乐观工期； α_j 为 FB 前序链条上的位置权重系数； β_j 为 FB 前序链条上的任务弹性系数。

根据上述公式接下来分别计算项目缓冲 PB 和接驳缓冲 FB，项目缓冲 PB 计算结果如表 5-9 所示：

表 5-9 项目缓冲 PB

Tab. 5-9 Project buffer PB

序号	任务名称	最乐观 工期	期望 工期	位置权 重系数	弹性 系数	工期影响 因子	缓冲量
1	方案设计	22	25	0.013	0.375	0.75	0.873
2	施工图设计完成	27	30	0.041	0.000	0.5	0.062
3	施工单位定标	14	16	0.065	0.667	0.75	1.098
4	施工合同签订	27	30	0.088	0.000	0.5	0.132
5	质安监备案	10	12	0.110	0.500	0.5	0.610
6	施工证办理	10	12	0.121	0.400	0.75	0.782
7	地表清表	7	8	0.131	0.333	0.25	0.116

续表 5-9 项目缓冲 PB

Tab. 5-9 Project buffer PB (continued)

8	土方开挖	25	30	0.149	0.500	0.5	1.623
9	垫层施工	10	12	0.170	0.500	0.25	0.335
10	防水施工	10	13	0.181	0.600	0.25	0.586
11	筏板施工	10	12	0.193	0.400	0.5	0.593
12	地下结构施工	30	35	0.216	0.500	0.5	1.790
13	一层结构施工	10	13	0.239	0.200	0.25	0.329
14	标准层结构施工	150	170	0.331	0.500	0.25	4.155
15	顶层结构施工	8	10	0.422	0.500	0.25	0.461
16	砌体结构施工	35	40	0.447	0.500	0.5	2.368
17	主体验收	14	16	0.475	0.333	0.75	1.212
18	抹灰工程	60	75	0.518	0.500	0.5	7.635
19	外立面工程	70	75	0.639	0.500	0.75	4.271
20	门窗工程	40	50	0.576	0.500	0.5	5.380
21	室外土方回填	25	30	0.694	0.267	0.75	3.604
22	室外管网工程	30	35	0.725	0.500	0.5	3.063
23	园林硬景施工	35	45	0.763	0.360	0.5	5.615
24	园林软景施工	38	45	0.805	0.227	0.5	3.612
25	五方验收	25	30	0.841	0.267	0.75	4.155
26	质监验收	30	38	0.873	1.000	0.75	11.238
27	规划验收	70	90	0.931	0.767	0.75	25.470
28	综合验收	18	20	0.982	0.000	0.75	1.473
29	交付阶段	7	10	0.996	0.429	0.75	3.206

通过上表，可以计算出 A 项目二期关键链工作任务的项目缓冲为 95.847 天，向上取整为 96 天。

A 项目二期的接驳缓冲共有 11 处，对每处分别进行计算，结果如下表所示：

表 5-10 接驳缓冲 FB

Tab. 5-10 Connect buffer FB

序号	接驳缓冲	任务名称	最乐观工期	期望工期	位置权重系数	弹性系数	工期影响因子	缓冲量
1	FB1	图审合格证	13	14	0.064	0.500	0.75	0.423
2	FB2	地暖工程	50	65	0.581	0.500	0.5	8.108
3	FB3	腻子工程	25	30	0.567	0.267	0.5	2.085
4	FB4	地坪漆工程	60	70	0.587	0.500	0.75	8.153
5	FB5	智能化安装	28	35	0.615	0.353	0.5	3.388
6	FB6	开关面板安装	26	32	0.567	0.182	0.5	2.247
7	FB7	电梯安装	30	35	0.57	0.500	0.5	2.675
8	FB8	消防安装	55	60	0.584	0.040	0.5	1.560

续表 5-10 接驳缓冲 FB

Tab. 5-10 Connect buffer FB (continued)

序号	接驳缓冲	任务名称	最乐观工期	期望工期	位置权重系数	弹性系数	工期影响因子	缓冲量
9	FB9	电气安装	56	62	0.585	0.125	0.5	2.130
10	FB10	人防验收	25	35	0.870	0.5	0.25	3.425
11	FB11	消防验收	64	80	0.927	0.441	0.25	5.472

通过以上计算可得出，接驳缓冲 FB1 为 0.423 天，以 0.5 为单位向上取数为 0.5 天，FB2 为 8.108 天，向上取数为 8.5 天，FB3 为 2.085 天，向上取数为 2.5 天，FB4 为 8.153 天，向上取数为 8.5 天，FB5 为 3.388 天，向上取数为 3.5 天，FB6 为 2.247 天，向上取数为 2.5 天，FB7 为 2.675 天，向上取数为 3 天，FB8 为 1.56 天，向上取数为 2 天，FB9 为 2.130 天，向上取数为 2.5 天，FB10 为 3.425 天，向上取数为 3.5 天，FB11 为 5.472 天，向上取数为 5.5 天。

经上述计算得出 A 项目二期工程项目缓冲 PB 为 96 天，接驳缓冲 FB1 为 0.5 天，接驳缓冲 FB2 为 8.5 天，接驳缓冲 FB3 为 2.5 天，接驳缓冲 FB4 为 8.5 天，接驳缓冲 FB5 为 3.5 天，接驳缓冲 FB6 为 2.5 天，接驳缓冲 FB7 为 3 天，接驳缓冲 FB8 为 2 天，接驳缓冲 FB9 为 2.5 天，接驳缓冲 FB10 为 3.5 天，接驳缓冲 FB11 为 5.5 天。

5.3.4 缓冲区设置

将上述计算的项目缓冲 PB 放于关键链的末端，即交付工作任务之后。接驳缓冲 FB1 放置于施工许可证办理任务之前，图审合格证工作任务的末端；接驳缓冲 FB2 放置于五方验收工作任务之前，地暖工程工作任务的末端；接驳缓冲 FB3 放置于五方验收工作任务之前，腻子工程工作任务的末端；接驳缓冲 FB4 放置于五方验收工作任务之前，地坪漆工程工作任务的末端；接驳缓冲 FB5 放置于五方验收工作任务之前，智能化安装工作任务的末端；接驳缓冲 FB6 放置于五方验收工作任务之前，开关面板安装工作任务的末端；接驳缓冲 FB7 放置于五方验收工作任务之前，电梯安装工程工作任务的末端；接驳缓冲 FB8 放置于五方验收工作任务之前，消防安装工程工作任务的末端；接驳缓冲 FB9 放置于五方验收工作任务之前，电气安装工程工作任务的末端；接驳缓冲 FB10 放置于规划验收工作任务之前，人防验收工作任务的末端；接驳缓冲 FB11 放置于综合验收工作任务之前，消防验收工作任务的末端。

经计算，A 项目二期工程的 11 个接驳缓冲即使全部消耗完，也不会对项目的关键链产生影响，因此，接驳缓冲 FB1、接驳缓冲 FB2、接驳缓冲 FB3、接驳缓冲 FB4、接驳缓冲 FB5、接驳缓冲 FB6、接驳缓冲 FB7、接驳缓冲 FB8、接驳缓冲 FB9、接驳缓冲 FB10、接驳缓冲 FB11 均不是 A 项目关键链上的关键工作。依照计算出的 PB 和 FB 对 A 项目二期的计划进行重新排布，如下表所示：

表 5-11 通过关键链法优化后的 A 项目工期

Tab. 5-11 The optimized construction period of project A through the key chain method

序号	任务名称	紧前工作	工期	关键链
1	方案设计		22d	是
2	施工图设计完成	1	27d	是
3	施工单位定标	2	14d	是
4	施工合同签订	3	27d	是
5	图审合格证	2	13d	否
6	FB1	5	0.5d	否
7	质安监备案	4	10d	是
8	施工证办理	6, 7	10d	是
9	地表清表	8	7d	是
10	土方开挖	9	25d	是
11	垫层施工	10	10d	是
12	防水施工	11	10d	是
13	筏板施工	12	10d	是
14	地下结构施工	13	30d	是
15	一层结构施工	14	10d	是
16	标准层结构施工	15	150d	是
17	顶层结构施工	16	8d	是
18	砌体结构施工	17	35d	是
19	主体验收	18	14d	是
20	抹灰工程	19	60d	是
21	地暖工程	20	50d	否
22	FB2	21	8.5d	否
23	腻子工程	20	25d	否
24	FB3	23	2.5d	否
25	外立面工程	28	70d	是
26	地坪漆工程	20	60d	否
27	FB4	26	8.5d	否
28	门窗工程	20	40d	是
29	室外土方回填	25	25d	是
30	室外管网工程	29	30d	是
31	园林硬景施工	30	35d	是
32	园林软景施工	31	38d	是
33	智能化安装	28	28d	否
34	FB5	33	3.5d	否
35	开关面板安装	20	26d	否
36	FB6	35	2.5d	否
37	电梯安装	20	30d	否
38	FB7	37	3d	否

续表 5-11 通过关键链法优化后的 A 项目工期

Tab. 5-11 The optimized construction period of project A through the key chain method (continued)

序号	任务名称	紧前工作	工期	关键链
39	消防安装	20	55d	否
40	FB8	39	2d	否
41	电气安装	20	56d	否
42	FB9	41	2.5d	否
43	五方验收	22, 24, 27, 32, 34, 36, 38, 40, 42	25d	是
44	人防验收	43	25d	否
45	FB10	44	3.5d	否
46	质监验收	43	30d	是
47	规划验收	45, 46	70d	是
48	消防验收	45, 46	64d	否
49	FB11	48	5.5d	否
50	综合验收	47, 49	18d	是
51	交付阶段	50	7d	是
52	PB	51	96d	是

对优化完成加入项目缓冲 PB 和接驳缓冲 FB 后的甘特图进行调整，调整后的甘特图如下：

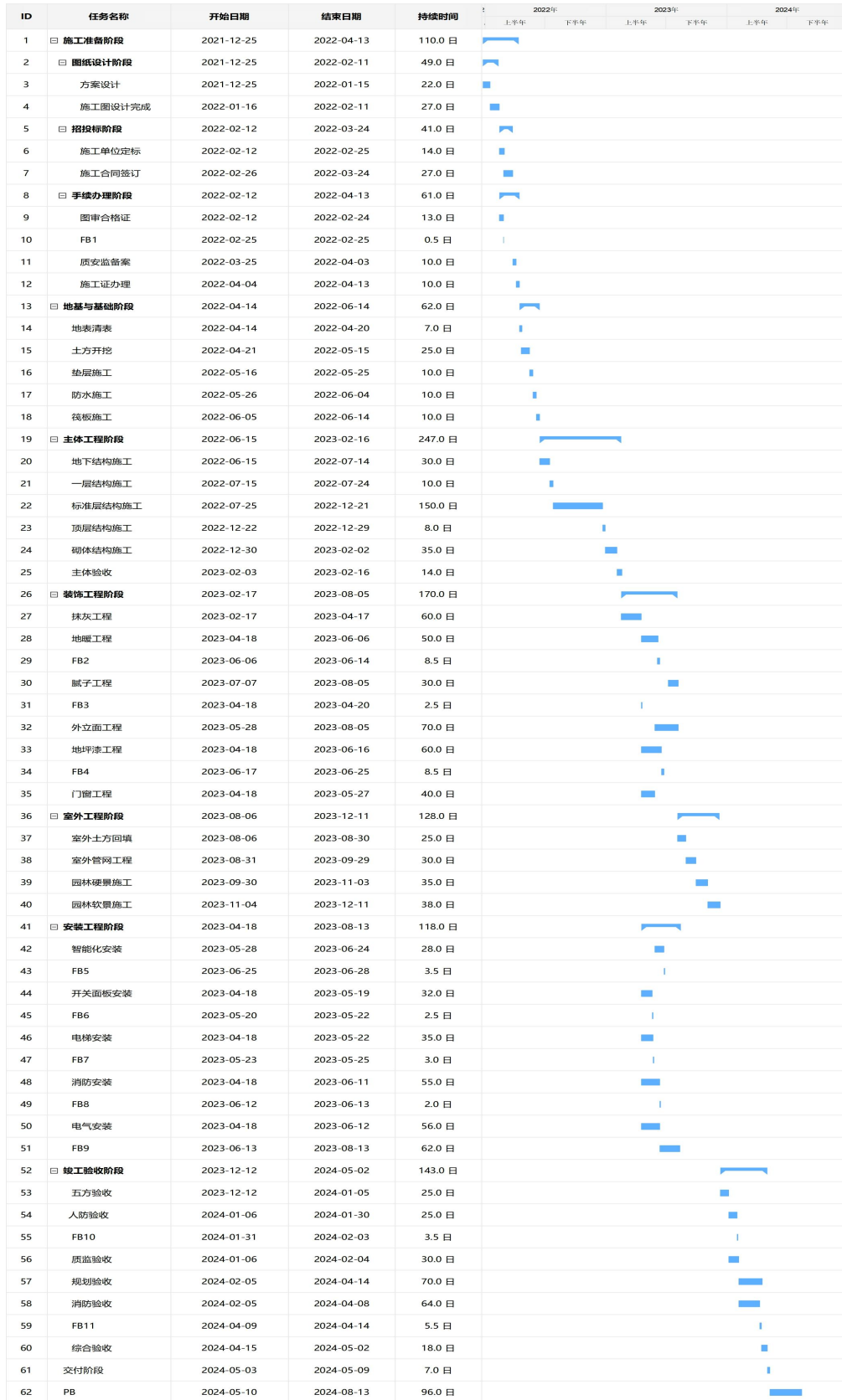


图 5-9 通过关键链法优化后的 A 项目甘特图

Fig. 5-9 Gantt diagram of item A optimized by the key chain method

完成缓冲区的计算和工作任务重新排布后,对 A 项目二期双代号进度网络图进行优化,将项目缓冲 PB 插入到项目交付工作任务后即关键链的末端,将接驳缓冲 FB1、FB2、FB3、FB4、FB5、FB6、FB7、FB8、FB9、FB10、FB11 插入到对应非关键任务的末端且在汇入的关键链之前,网络图中红色箭线的工作为关键链工作,开始工作到结束工作全部由关键链工作组成的线路为项目关键链,其余工作为非关键链工作。优化完成后的进度网络图如下:

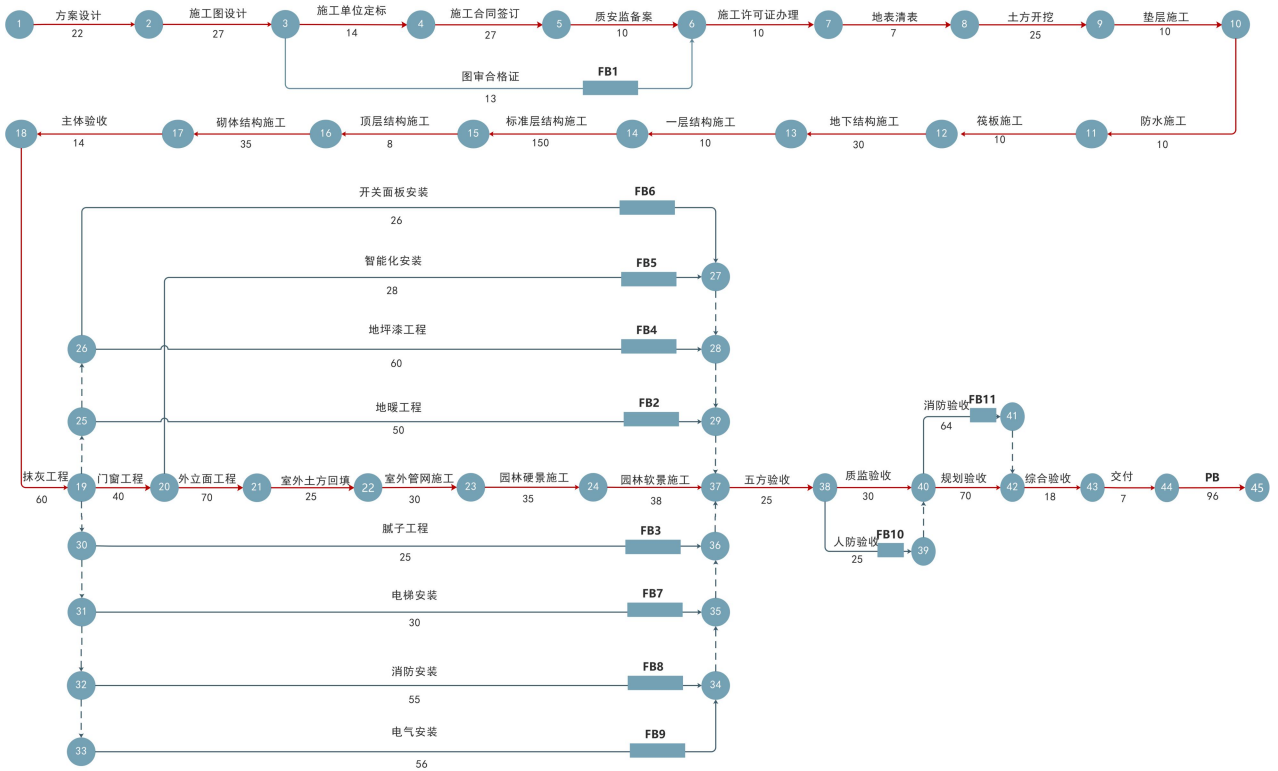


图 5-10 通过关键链法优化后的 A 项目网络图

Fig. 5-10 Network diagram of project A optimized by the key chain method

5.4 本章小结

本章将搭建的关键链模型应用于 A 项目二期工程,实现了对 A 项目二期工程的进度优化,通过本章的计算和分析可知,A 项目二期工程在未采用关键链法优化前项目进度计划的完工时间为 2024 年 10 月 16 日,总工期为 1027 天。通过关键链法优化后项目进度计划的完成时间为 2024 年 8 月 13 日,总工期为去除安全时间后的项目总工期 867 天加上项目缓冲 96 天为 963 天,较工期未优化前提前 64 天。

6 A 项目进度计划实施控制与保障

6.1 A 项目缓冲区监控

通过第五章的分析和计算已经完成了对 A 项目接驳缓冲 FB 和项目缓冲 PB 的设置，完成缓冲设置后缓冲区监控变成了接下来非常重要的一环。关键链法进度计划优化相当于是通过挤压项目安全时间使其缩短，然后将挤压后的安全时间放于关键链的末端，因此，当关键链的工作任务提前时，项目缓冲中将加入此部分时间，项目缓冲将变大，反之，当项目关键链任务延期完成时，项目缓冲将被挤压，项目缓冲变小。同理，接驳缓冲的变化原理与项目缓冲一致。

当项目的管理相关方进行项目进展监控时，可以通过缓冲区的消耗情况来判定当前项目的实际进度进展情况。目前，常用的缓冲区监控方法是通过 Goldratt 提出的三色监控法。此方法使用红色、绿色和黄色标识来表示缓冲区的剩余数量，通过识别这些颜色，我们可以直观地观察项目的情况并评估项目面临的风险程度。这样，我们可以提前采取措施来应对潜在的项目风险。由于三色监控法能够清晰简洁地展示项目状况，并且操作简便，因此被广泛应用于项目管理。然而，三色监控法也存在一些缺陷，这种方法只考虑了缓冲区的余量状况，而忽略了缓冲区余量与任务完成情况的关联。例如，如果一个项目的缓冲区已经消耗了 4/5，但实际任务的完成情况已经超过了 85%，那么按照实际情况只需要进行正常的监控即可。如果没有意外情况，项目将在缓冲区耗尽前顺利结束。但是，如果只关注缓冲区的消耗量，那么这个项目会被归为红色区域，这需要采取额外的措施来进行纠偏，这可能会引起不必要的误判。因此，为了提高项目状态判定的准确性，本文提出了一种结合缓冲区消耗量与任务完成量的项目缓冲区监控方法。这种方法综合考虑了缓冲区的余量状况和任务的完成情况，从而更准确地评估项目的风险程度。通过结合这两种指标，我们可以更全面地了解项目的状况，并及时采取必要的措施来应对潜在的项目风险。如下图 6-1 所示：

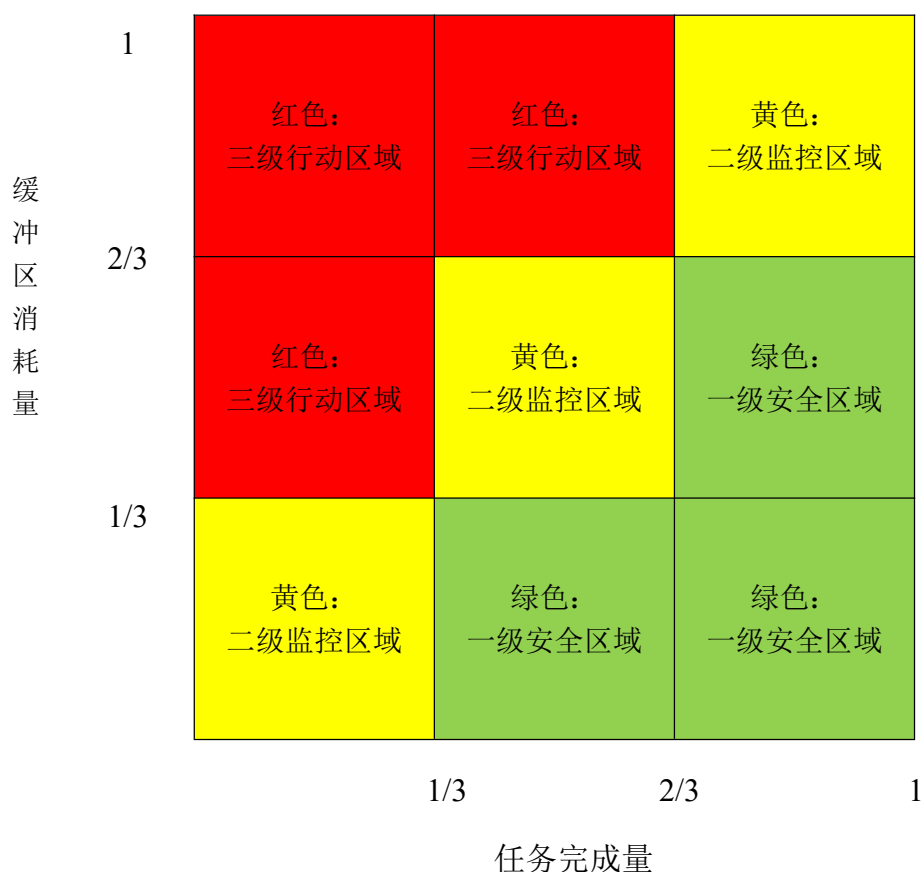


图 6-1 缓冲区监控矩阵图

Fig. 6-1 Buffer monitoring matrix diagram

上述三种颜色代表的含义如下：

(1) 绿色:属于一级安全区域，表示缓冲区的消耗大小占项目总缓冲时间较低，同时任务的完成量占总任务量的比例较高。这说明项目在实际推进过程中没有消耗过多缓冲时间，项目的完成进度符合预期，处于可控制的区间内，项目各方在此状态下无需采取任务措施。

(2) 黄色：属于二级监控区域，表示缓冲区的消耗大小占项目总缓冲时间较高，项目的实际完成进度整体偏慢，项目目前已出现风险但还未发生大的问题，需要对项目的进展情况进行密切监控，查找原因并评估风险，必要时采取行动。

(3) 红色：属于三级行动区域，表示缓冲区的消耗量已处于整体较大状态，但项目的任务完成量仍然存在严重滞后，表明项目已出现严重问题，不采取行动解决的话极有可能项目会延期，必须采取行动来进行及时的进度纠偏，确保项目恢复正常。

A 项目二期目前正在装饰工程施工阶段，抹灰工程已基本施工完成，下一步将同步穿插施工门窗工程、地暖工程、腻子工程、腻子工程、地坪漆工程、开关面板安装、单体安装、消防安装及电气安装，施工工期紧、任务重。此时按照上述方法对 A 项目二期工程缓冲区消耗情况与任务完成情况进行统计，如下表：

表 6-1 A 项目缓冲区消耗量与任务完成量统计表

Tab. 5-11 A table of project buffer consumption and task completion statistics

序号	任务名称	工期	PB 消耗量	PB 累计消耗量	PB 消耗百分比	任务完成量	任务完成百分比	监控区域
1	土方开挖	25	20	20	20.8%	100	11.5%	二级
2	地下结构施工	30	15	35	36.5%	160	18.5%	三级
3	标准层结构施工	150	5	40	41.7%	320	36.9%	二级
4	砌体结构施工	35	3	43	44.8%	363	41.9%	二级

采用基于关键链法的进度优化管理方法对 J 地产公司 A 项目二期工程进行优化后，累计获得了项目缓冲 PB96 天，接驳缓冲 FB 40 天。在项目建设过程当中，由于 A 项目项目流程较长、涉及参与方较多、分项工程多且工艺复杂，从表 6-1 可以看出关键链上截至当前阶段共有 4 个任务消耗项目缓冲区，分别是土方开挖、地下结构施工、标准层结构施工和砌体结构施工，累计消耗项目缓冲区 PB 96 天中的 43 天，占比 44.8%。非关键链上截至当前施工阶段仅有图审合格证工作任务后一处 FB1，暂没有消耗接驳缓冲 FB。

从表 6-1 A 项目缓冲区消耗量与任务完成量统计表可以发现，A 项目的项目缓冲消耗量在前期较多，项目的状态一直处于二级监控区域，但随着项目推进至地下结构施工阶段，项目缓冲增速上升，工作任务完成量相较项目缓冲增速慢，项目进入三级监控区域，说明项目出现严重滞后，此时，项目部充分调动资源进行抢工，至主体结构施工阶段进入二级监控区域，项目的进度风险也随之降低。在后续施工过程中，仍需对项目进行密切监控，确保项目在项目缓冲时间范围内完成。

通过关键链方法对 A 项目进度管理优化后，总工期由 1027 天缩短至 963 天，缩短 64 天，在项目实际实施过程中通过密切对项目缓冲和接驳缓冲的监控，预估项目最终工时间将小于 963 天。

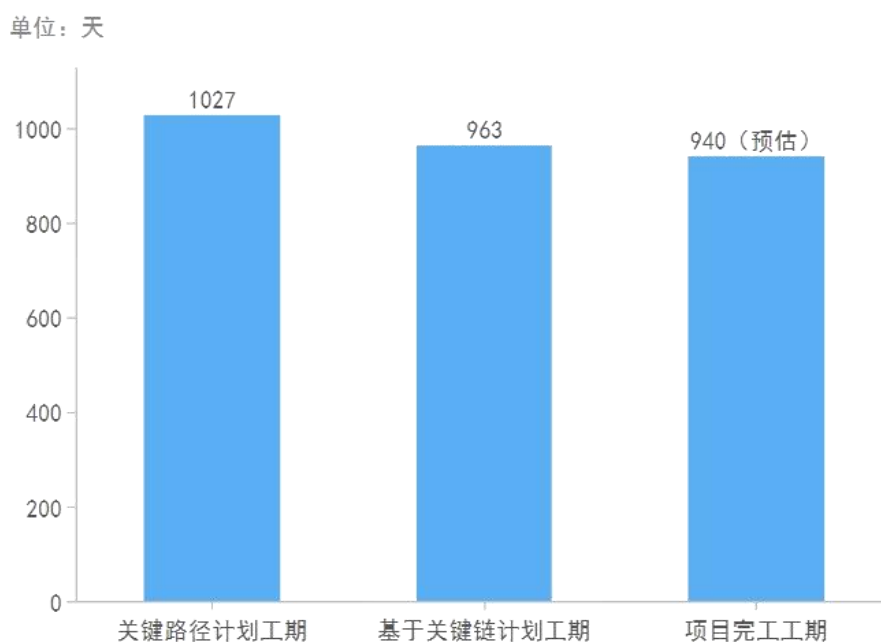


图 6-2 工期对比图

Fig. 6-2 Contrast chart of construction period

6.2 A 项目进度计划控制

项目进度计划实施过程中，进度控制是保证项目目标顺利实现至关重要的环节，在项目实施过程中，由于内外部环境的变化，计划编制人员很难事先对项目在实施过程中可能出现的问题进行全面的评估。气候变化、不可预见事件的发生及其他条件的变化均会对进度计划的实施产生影响，从而可能造成实际进度偏离计划进度，如果此时得不到及时的纠偏，势必会影响项目总目标的达成。因此在计划执行的过程中，必须采用有效的进度监测控制手段对进度计划的实施进行过程控制，以便及时发现问题并解决。实际进度与计划进度的比较是建设工程进度监测的主要环节。常用的进度比较方法有横道图法、S 曲线法、挣值法和前锋线法。

本文使用挣值法对 A 项目二期工程进度偏差分析。挣值法是一项先进的项目管理技术，国际上先进的工程公司已普遍采用挣值法进行工程项目的费用、进度综合分析控制，用挣值法进行投费用、进度综合分析控制，基本参数有三项，即已完工作预算费用、计划工作预算费用和已完工作实际费用。

$$\text{已完工作预算费用 (BCWP)} = \sum (\text{已完成工作量} \times \text{预算单价})$$

$$\text{计划工作预算费用 (BCWS)} = \sum (\text{计划工作量} \times \text{预算单价})$$

$$\text{已完工作实际费用 (ACWP)} = \sum (\text{已完成工作量} \times \text{实际单价})$$

费用偏差 (CV) = 已完工程预算费用 (BCWP) - 已完工程实际费用 (ACWP)

进度偏差 (SV) = 已完工程预算费用 (BCWP) - 计划工程预算费用 (BCWS)

当 CV < 0 时, 即完成工作的费用大于预算费用, 表示项目运行超出预算费用; 当 CV > 0 时, 即完成工作的费用小于预算费用, 表示项目运行节支, 实际费用没有超出预算费用。

当 SV < 0 时, 表示项目进度延误; 当 SV > 0 时, 表示项目进度超前。

项目管理人员选取 2023 年 5 月份项目进度计划与实际进度数据进行比对, 检查项目进度的超前、正常或滞后的状态, 检查数据如下:

表 6-2 进度分析计算表

Tab. 5-11 Progress analysis and calculation table

任务名称	工期	计划开始时间	计划完成时间	计划进度完成百分比	实际进度完成百分比
地暖工程	50d	2023-04-18	2023-06-06	90%	60%
外立面工程	70d	2023-05-28	2023-08-05	10%	0%
地坪漆工程	60d	2023-04-18	2023-06-16	60%	30%
智能化安装	28d	2023-05-28	2023-06-24	30%	15%
消防安装	55d	2023-04-18	2023-06-11	75%	80%
电气安装	56d	2023-04-18	2023-06-12	75%	45%

表 6-3 挣值分析计算表

Tab. 6-3 Earn value analysis calculation table

任务名称	BCWS(计划工程预算费用)	ACWP(已完工程实际费用)	BCWP(已完工程预算费用)	SV(进度偏差)	CV(费用偏差)
地暖工程	438000.00	458000	185000	-253000.00	-273000
外立面工程	936290.78	0	0	-936290.78	0
地坪漆工程	3267015	2600000	2800000	-467015	200000
智能化工程	669000	520000	330000	-339000	-190000
消防安装	2584790	3215000	2975000	390210	-240000
电气安装	2900000	2700000	2500000	-400000	-200000

从上表中可以看出:

SV(地暖工程)=-25.3 万 CV(地暖工程)=-27.3 万 地暖工程进度滞后且费用超支;

SV(外立面工程)=-93.63 万 CV(外立面工程)=0 万 外立面工程进度滞后;

SV(地坪漆工程)=-46.7 万 CV(地坪漆工程)=20 万 地坪漆工程进度滞后且费用节支;

SV(智能化安装)=-33.9 万 CV(4.3)=-19 万 智能化工程进度滞后且费用超支;

SV(消防安装)= 39.02 万 CV(消防安装)=-24 万 消防安装工程进度提前但费用超支;
SV(电气安装)= -40 万 CV(电气安装)=-20 万 电气安装工程进度进度滞后且费用超支;

工作地暖工程位于非关键线路上,工期滞后 5 天,地暖工程工作的总时差大于 5 天,对关键线路无影响,可以暂不采取措施。工作外立面工程位于关键线路上,进度滞后,通过 6.1 节的分析可知当抹灰工程基本完成时进行缓冲区监控显示消耗项目缓冲 PB43 天,实际上抹灰工程提前 15 天完成,门窗工程提前 5 天完成,所以外立面工程原计划 2023 年 5 月 28 日开始,由于前述工作任务的滞后需延期 23 天开始,所以 5 月底进度检查时,外立面工程尚未开始,此时累计消耗项目缓冲 23 天,占项目缓冲的 24%,虽然进度出现滞后,但仍需进行一级安全监控即可。工作地坪漆工程位于非关键线路上,进度滞后 10 天,地坪漆工程工作的总时差大于 10 天,可以暂不采取措施。工作智能化安装工程位于非关键线路上,工期滞后 12 天,智能化安装工程工作的总时差大于 12 天,可以暂不采取措施。工作消防安装工程位于非关键线路上,工期提前 15 天且费用超支,可适当放缓施工速度,减缓资金压力。工作电气安装工程位于非关键线路上,工期滞后 8 天,电气安装工程工作的总时差大于 8 天,可以暂不采取措施。

通过本次检查可知,目前 A 项目二期工程项目缓冲已消耗 23 天,为保证项目在工期目标内顺利完工,A 项目公司制定了保障 A 项目计划达成的保障措施。

6.3 A 项目计划实施保障

第三章中通过分析得出影响 J 公司项目进度计划的主要因素中,占比由高到低依次为施工单位资源调配不当、建设单位总控制目标激进、施工单位缺乏有效的进度控制与监督、勘察设计单位提供图纸延误、建设单位工程款未及时拨付以及施工单位计划编制不合理。为了使 A 项目计划在工期目标内按时完工,A 项目针对进度滞后的主要因素制定了专项保障措施。针对施工单位资源调配不当问题,本文采取了基于关键链的进度计划优化并进行了有效监控,解决了由帕金森法则、学生综合症等原因引起的进度滞后现象,在项目推进中取得了较好的实施效果。

6.3.1 组织措施

在项目管理中,组织结构的合理性至关重要。一个好的项目结构能够确保项目工作的稳定和高效运行。然而,A 项目在 J 公司中,由于是由各部门抽调的员工组成的临时性工作团队,虽然员工的工作能力较强,但由于缺乏有效的组织体系,项目进度出现了各种问题。这种状况下,任何差错都可能产生严重的后果。考虑到项目中每个员工的工作心理以及项目的临时性质,A 项目必须建立一个有效的项目负责结构,并实施责任

人负责制度。只有这样，我们才能确保项目计划的顺利实施，提高项目的可行性和市场竞争力。

(1) 项目实施的组织结构

为了确保 A 项目的工作人员结构合理、层次分明且稳定可靠，我们在组织结构方面为该项目构建了相应的项目组织结构。根据项目管理的要求，项目总经理和项目部门管理人员共同组成了项目管理部门，主要负责 A 项目的整体进度管理和控制。此外，相关部门也有专门的项目管理人员负责，这样能明确工作责任和问题追责制度。下图即为该项目的组织结构图。

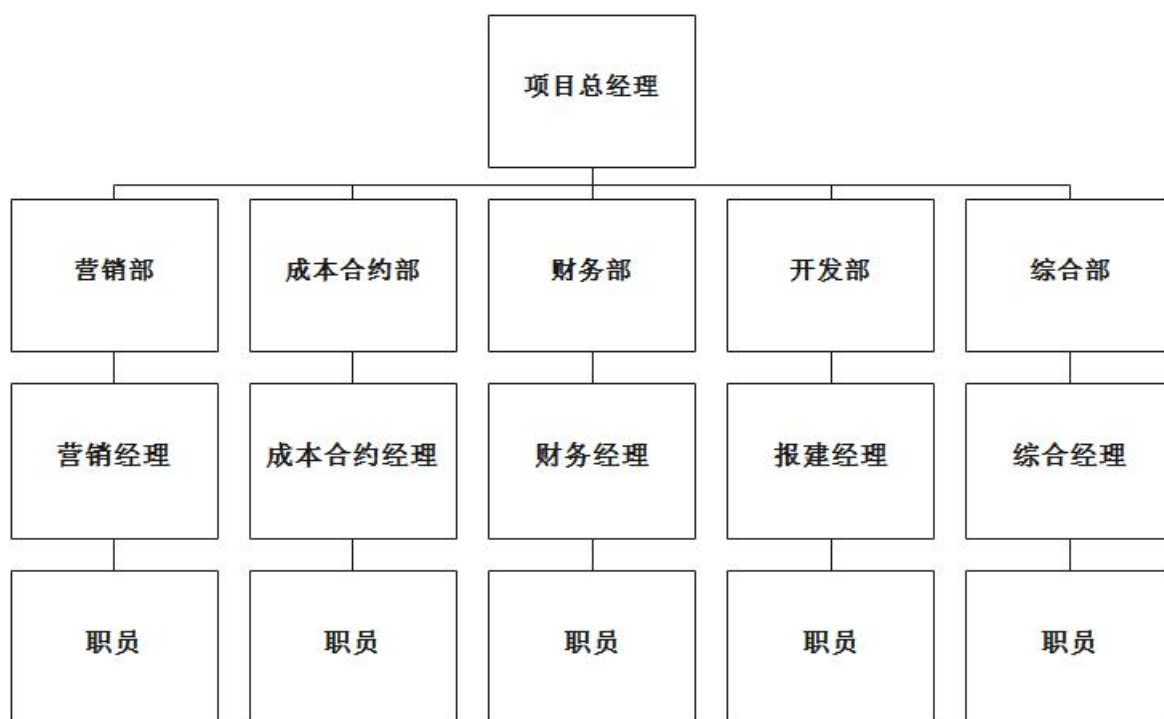


图 6-3 A 项目组织结构图

Fig. 6-3 A project organization chart

(2) 落实进度控制的责任人

J 公司采用项目总负责制度。针对 A 项目，我们设立了专门的项目部进行管理。项目部内设有项目总经理一职，该项目总经理对 A 项目的经营负有首要责任，同时下设工程部经理统筹项目工程管理。项目总经理负责协调项目各参与方、项目部成员以及公司内部各职能部门的工作。项目总经理不仅要确保项目与公司之间的顺畅沟通，还要确保公司对项目信息的实时掌握和资源的合理分配。他的职责涵盖了整个项目过程的方方面面。各职能部门直接对项目总经理负责，同时他们也负责协调各职能部门的资源配置和活动开展。这种层级负责制度确保了责任和权力得到逐级下放，从而形成了一个完整的责任体系。

(3) 建立进度协调的相关制度

优化公司及其项目的内部进度协调体系，确保进度控制有明确的依据。以 J 公司为例，他们将地区公司设定为管理单位，专门制定了针对地区公司的工期管理办法和综合计划管理办法。这样不仅明确了项目全周期的工期参考标准，还根据不同地区的特性，量身定制了相应的项目专项计划。这些计划极其详尽，具体到每道工序的开工和完工时间，极大地提升了项目管理的精细化程度，也使管理更为细致。在执行过程中，他们还会持续跟踪工期限、成本等情况，一旦发现问题就迅速采取应对措施进行调整和优化。同时，J 公司还建立了高效的沟通机制，与各地区公司、项目团队及客户保持紧密联系，收集反馈并及时响应，确保项目进度得到有效控制，确保项目按时、按质、按量完成。

6.3.2 管理措施

(1) 建立并实施进度计划考核激励办法

在 A 项目实施过程中，起初建设单位设立的进度控制目标激进，但通过关键链法对 A 项目进度计划进行优化后，项目总工期达到了建设单位起初设定的工期目标。为激励施工单位达成目标，建设单位制定一套进度计划激励考核办法。具体激励考核规则如下：

①里程碑及一级节点奖罚

对于以上 6 个里程碑节点及 8 个一级节点具体奖罚规则如下：

提前/滞后 5 天（含）以内且对后续节点无影响，既不奖励也不处罚；

虽滞后 5 天（含）以内，但对后续节点有影响，罚项目公司 10000 元；

提前/滞后 5 天以上 10 天（含）以下，奖/罚项目公司 10000 元；

提前/滞后 10 天以上，奖/罚项目公司 20000 元；

对于主责部门为各中心的节点，结合实际情况，相应中心与项目公司按比例分配奖励或罚款金额。

②二级节点奖罚

除 6 个里程碑节点和 8 个一级节点外，其他 26 个二级节点的具体奖罚规则如下：

提前/滞后 5 天（含）以内且对后续节点无影响，既不奖励也不处罚；

虽滞后 5 天（含）以内，但对后续节点有影响，罚项目公司 2000 元；

提前/滞后 5 天以上 10 天（含）以下，奖/罚项目公司 2000 元；

提前/滞后 10 天以上，奖/罚项目公司 5000 元；

对于主责部门为各中心的节点，结合实际情况，相应中心与项目公司按比例分配奖励或罚款金额。

表 6-4 A 项目计划考核表

Tab. 6-4 A Project plan examination form

序号	任务名称	节点级别	完成标志	主责部门	考核完成时间
1	方案设计	一级节点	规划方案内部评审通过	研发设计中心	本工作计划开始时间+本工作 PB
2	施工图设计完成	里程碑节点	提供全套正式施工图纸	项目公司	本工作计划开始时间+本工作 PB
3	施工单位定标	里程碑节点	项目施工单位确定	招采管理中心	本工作计划开始时间+本工作 PB
4	施工合同签订	一级节点	项目施工合同签订完成	招采管理中心	本工作计划开始时间+本工作 PB
5	图审合格证	二级节点	取得施工图纸审查合格证	项目公司	本工作计划开始时间+本工作 FB
6	质安监备案	二级节点	总包质量监督备案和安全监督备案完成	项目公司	本工作计划开始时间+本工作 PB
7	施工证办理	里程碑节点	取得建筑工程施工许可证	项目公司	本工作计划开始时间+本工作 PB
8	地表清表	二级节点	完成地表清表	项目公司	本工作计划开始时间+本工作 PB
9	土方开挖	一级节点	完成土方开挖	项目公司	本工作计划开始时间+本工作 PB
10	垫层施工	二级节点	完成垫层施工	项目公司	本工作计划开始时间+本工作 PB
11	防水施工	二级节点	完成防水及防水保护层施工	项目公司	本工作计划开始时间+本工作 PB
12	筏板施工	一级节点	完成筏板施工	项目公司	本工作计划开始时间+本工作 PB
13	地下结构施工	二级节点	完成负一层主体结构施工	项目公司	本工作计划开始时间+本工作 PB
14	一层结构施工	二级节点	完成一层结构施工	项目公司	本工作计划开始时间+本工作 PB
15	标准层结构施工	二级节点	完成标准层结构施工	项目公司	本工作计划开始时间+本工作 PB
16	顶层结构施工	二级节点	完成顶层结构施工	项目公司	本工作计划开始时间+本工作 PB
17	砌体结构施工	一级节点	完成砌体结构施工	项目公司	本工作计划开始时间+本工作 PB
18	主体验收	里程碑节点	完成主体结构验收	项目公司	本工作计划开始时间+本工作 PB
19	抹灰工程	一级节点	完成抹灰工程施工	项目公司	本工作计划开始时间+本工作 PB
20	地暖工程	二级节点	完成地暖工程施工	项目公司	本工作计划开始时间+本工作 FB
21	腻子工程	二级节点	完成腻子施工	项目公司	本工作计划开始时间+本工作 FB

续表 6-4 A 项目计划考核表

Tab. 6-4 A Project plan examination form (continued)

序号	任务名称	节点级别	完成标志	主责部门	考核完成时间
22	外立面工程	二级节点	完成外立面工程施工	项目公司	本工作计划开始时间+本工作 PB
23	地坪漆工程	二级节点	完成地坪漆工程施工	项目公司	本工作计划开始时间+本工作 FB
24	门窗工程	二级节点	完成门窗工程施工	项目公司	本工作计划开始时间+本工作 PB
25	室外土方回填	二级节点	完成室外土方回填工程	项目公司	本工作计划开始时间+本工作 PB
26	室外管网工程	二级节点	完成室外管网工程	项目公司	本工作计划开始时间+本工作 PB
27	园林硬景施工	二级节点	完成园林硬景施工	项目公司	本工作计划开始时间+本工作 PB
28	园林软景施工	二级节点	完成园林软景施工	项目公司	本工作计划开始时间+本工作 PB
29	智能化安装	二级节点	完成智能化安装工程	项目公司	本工作计划开始时间+本工作 FB
30	开关面板安装	二级节点	完成开关面板安装工程	项目公司	本工作计划开始时间+本工作 FB
31	电梯安装	二级节点	完成电梯安装工程	项目公司	本工作计划开始时间+本工作 FB
32	消防安装	二级节点	完成消防安装工程	项目公司	本工作计划开始时间+本工作 FB
33	电气安装	二级节点	完成电气安装工程	项目公司	本工作计划开始时间+本工作 FB
34	五方验收	二级节点	完成五方验收	项目公司	本工作计划开始时间+本工作 PB
35	人防验收	二级节点	完成人防工程	项目公司	本工作计划开始时间+本工作 FB
36	质监验收	一级节点	完成质监验收, 取得验收证明	项目公司	本工作计划开始时间+本工作 PB
37	规划验收	里程碑节点	取得规划核实证	项目公司	本工作计划开始时间+本工作 PB
38	消防验收	一级节点	取得消防验收合格证	项目公司	本工作计划开始时间+本工作 FB
39	综合验收	里程碑节点	取得综合验收证明	项目公司	本工作计划开始时间+本工作 PB
40	交付阶段	二级节点	项目交付完成	项目公司	本工作计划开始时间+本工作 PB

(2) 建立并实施会议保障机制

公司层面建立了用以规范公司在经营开发过程中经营决策类、项目评审类及其他类会议的召开标准。明确各级会议的目的、召开时间、组织部门、参与部门、上会资料、输出成果等要素, 指导相关会议的召开, 保障公司运营管理工作的有效开展和项目开发的有序推进。公司会议归类为三大类:

①经营决策类会议: 公司管理层参与, 多为定期召开, 关注公司整体经营和管理层面各类问题的解决, 包括战略规划、经营指标讨论、重大工作安排及其他需要上升到高管层面讨论的工作问题等。

②项目评审类会议: 相关领导、部门参与, 关注项目开发条线上的关键点, 通过集体讨论、评审等方式, 完成项目开发思路、开发方案、重大技术方案、成果等的确认, 推进项目整体运营, 确保项目计划和总体经营目标的达成。

③其他类会议: 除上述两类会议以外的其他会议, 主要是指项目公司日常运营涉及的重点会议, 如: 项目公司周例会、项目公司签约回款调度会等。

通过建立并实施会议保障机制，将公司的经营决策类会议、项目评审类会议和其他类会议纳入制度管理和规范。纳入制度管理和规范的会议管理成功，可以及时掌握项目开发中遇到的难点卡点问题并协调资源解决，此举极大提升了公司的运营管理效率，保证项目开发的高效有序推进。

6.3.3 资源措施

在项目管理中，进度管理起着关键的作用，对项目的完成时间和最终成果产生直接影响。为确保项目进度得到有效控制和推进，我们必须关注资源保障。以下将从人力、物资、设备三个方面，详述进度管理保障措施中的资源保障内容。

(1) 人力资源保障

在项目实施过程中，人力资源为核心资源，人力资源管理对项目成功至关重要。为确保项目进度顺利推进，采取以下措施确保人力资源保障稳定：

①根据项目需求提前安排充足的人力资源。详细规划并适时招聘所需员工，确保关键岗位有合适人选，实现工作交接无缝对接。针对核心岗位，建议备选人员，以防突发状况导致人员流失。

②为项目参与者提供必要培训及技能提升。这不仅能提高参与者专业能力和工作效率，还能增强参与者的获得感。根据岗位职责及技能要求，定制培训内容，使其更好地履行职责。

③激励机制建设不容忽视。合理奖励机制激发员工工作热情，促使他们更加专注任务。加强团队间沟通与协作，确保信息畅通，提高工作效率。

④预见人力资源风险。针对可能出现的关键人员流失等问题，提前制定应对策略，以防对项目产生不良影响。

(2) 物资保障

物资是项目顺利实施的基础，物资供应的稳定性和及时性对项目实施进度有直接影响。为确保物资供应的稳定，必须做好以下方面的物资管理：

①提前规划和采购：根据项目需求，提前规划所需的物资种类、数量和质量标准，并制定详细的采购计划。与公司层面的优质供应商建立长期合作，确保物资供应的质量及稳定性。此外，提前梳理项目采购计划中的物资需求变化，防止项目实施过程中出现物资需求变化。

②库存管理：项目需建立重要物资的库存管理制度，提前梳理容易容易造成物资短缺的风险点，制定对策以消除风险。库存管理是一个动态的过程，项目应进行实施监控，根据项目进度及物资消耗情况进行动态管理，确保物资既能满足项目需求，又能避免积压。

③物资质量控制：项目层面应建立物资质量管理制度，对采购的物资进行严格的把

关，并对不合格的物资制定相应的考核机制，物资质量关乎项目成败，对提供物资的供应商也要进行严格把关，杜绝不合格物资进入项目。

④物资风险管理：提前梳理项目开发全过程物资管控存在的风险，建立风险台账，并制定相应的风险应对对策，确保在风险发生时能够迅速采取措施，将影响降到最低。

(3) 设备保障：在工程项目管理中，设备的正常运行对项目进度具有决定性影响。为确保设备运行稳定，必须做好设备管理：

①设备配备齐全：项目开工前，需对项目所需的设备进行提前梳理，形成设备清单，在设备采购过程中进行严格的把关，确保设备符合要求。

②设备维护与保养：建立健全设备维护保养机制，对设备存在的故障要及时响应，避免因设备故障影响项目进度。

③操作人员培训：设备操作人员要进行系统的技能培训，需持证上岗的设备，相应人员要有持证上岗证书，确保操作人员熟练安全地使用设备。

④设备风险管理：提前识别项目中可能出现的设备风险，如设备故障或老化等，并制定相应的应对措施。通过设备风险管理，可以有效降低设备故障对项目进度的影响。

在进度管理中，资源保障是一个至关重要的环节。从人力、物资、设备三个方面进行全面考虑和规划，可以有效地降低项目进度受资源问题的影响。在项目实施过程中，应做好资源的动态监控并进行及时纠偏，确保项目工期目标顺利达成。

6.4 本章小结

在应用关键链法对 A 项目二期工程进度计划优化后，要对缓冲区进行重点监控，本章首先介绍了应用三色监控方法对项目缓冲区进行监控的实施原理，并应用此法对 A 项目二期工程缓冲区进行监控，得出 A 项目目前处在二级监控区域，需要进行密切监控。其次，应用挣值法把项目进度和成本联系起来进行分析，及时掌握项目偏差情况，适时对项目进行纠偏和控制。最后，从组织、管理和资源三大方面提出保障 A 项目二期工程工期计划按时达成的保障措施。

结 论

本文主要通过收集分析各项目数据得出目前 J 地产公司进度管理存在的主要问题，针对普遍存在进度滞后的问题分析了主要影响因素，为解决项目管理问题，搭建了基于关键链的进度计划优化模型，并将此模型应用于 J 地产公司在建项目 A，通过对 A 项目的缓冲区进行监控及采取相关进度控制措施，实现 A 项目进度管理目标。本研究取得的成果主要有：

(1) 对 J 地产公司在建项目的进度管理现状进行研究分析，得出 J 地产公司当前项目进度管理中存在的问题并对深入分析得出问题的影响因素；

(2) 针对影响因素，在 J 地产公司层面搭建了基于关键链的进度计划优化模型；

(3) 对 J 地产公司在建项目 A 的进度管理现状进行了研究分析，应用基于关键链的进度计划优化模型进行了优化实施，并制定了措施保障。

通过本文研究，我们对 ML 项目各项工作间的逻辑关系和项目的进度计划编制和进度计划控制有了新的认识，但本文研究还有许多不足之处：

(1) 由于 A 项目为在建项目，现阶段无法确定 A 项目竣工时项目管理目标是否实现，需要接下来持续跟进 A 项目进行研究；

(2) 去除安全时间实际上是压缩原计划关键任务的工期，由此带来的进度提前与成本增加的关系未进行深入研究；

(3) 关于资源冲突方面，仅仅考虑 A 项目单项目的资源情况，未进行全公司在建项目的统筹考量，这也是在实际项目实施过程中需要重点关注的因素。

在房地产业的发展历程中，整个房地产行业已经完成了由白银时代到管理红利时代的转变。这一转变不仅标志着行业的进步，更突显了项目进度管理在房地产项目中的重要地位。本文以 J 地产公司 A 项目为例，深入探讨了项目进度计划和进度控制的实践应用，旨在为房地产业的持续发展提供参考和借鉴。

参考文献

- [1] 王赛, 曹继平, 张毅. 基于网络计划技术的国防阵地工程进度控制研究 [J]. 施工技术, 2017, 46(S2): 699-705.
- [2] 姬忠凯, 杨卫璇, 王仁超等. 工程网络计划工序“关键性”问题研究 [J]. 水力发电学报, 2015, 34(05): 172-180.
- [3] 黄成琪. 基于关键路径的空调开发项目进度管理研究 [J]. 项目管理技术, 2023, 21(08): 18-23.
- [4] 谭泽涛. 基于关键路径法的项目进度管理研究 [J]. 建筑经济, 2019, 40(09): 67-71.
- [5] 宋林光, 张洪龙, 段占立等. 基于层次分析法对施工阶段环境影响的综合评价分析 [J]. 环境工程, 2023, 41(S2): 738-741.
- [6] 苗泽惠, 张贤哲. 基于 AHP 的装配式建筑进度影响因素研究 [J]. 绿色建筑与智能建筑, 2023(03): 51-54.
- [7] 王智颖. 关键链法在建筑工程项目进度管理中的应用研究 [J]. 建筑监督检测与造价, 2022, 15(05): 57-60.
- [8] Trojanowska J, Dostatni E. Application of the Theory of Constraints for Project Management [J]. Management and Production Engineering Review, 2017, 8(3): 87-95.
- [9] Janusz K, Nabi I, Jerzy R, et al. Cash Flow Optimization for Renewable Energy Construction Projects with a New Approach to Critical Chain Scheduling [J]. Energies, 2021, 14(18): 5795-5795.
- [10] Peng W, Lin J, Ma X. A bi-objective optimisation approach for the critical chain project scheduling problem [J]. International Journal of Computing Science and Mathematics, 2021, 13(4): 311-330.
- [11] 孔凡文, 姜美月, 苏永玲. 基于关键链法的项目进度管理模型研究 [J]. 沈阳建筑大学学报(社会科学版), 2020, 22(06): 585-589.
- [12] 沈敏圣, 王成程, 张林等. 利用关键链技术进行科研项目计划进度管理改进探索 [J]. 科技管理研究, 2017, 37(18): 173-179.
- [13] 王肖文, 刘伊生, 仇鹏. 关键链法缓冲区设置及其监控方法研究 [J]. 建筑经济, 2013(02): 42-45.
- [14] 董凯迅, 吕龙, 罗朝勇等. 基于改进关键链技术的超高层建筑进度管理研究 [J]. 建筑经济, 2023, 44(S1): 161-166.
- [15] 李哲. 基于关键链方法的商业综合体项目施工进度计划优化研究 [D]. 浙江大学,

- 2023.
- [16]张俊光, 沈正凡. 基于资源冲量的关键链项目缓冲监控方法 [J]. 科技管理研究, 2023, 43(09): 191-196.
- [17]张俊光, 武转转. 基于工序逻辑关系的关键链缓冲确定方法研究 [J]. 工业工程, 2022, 25(06): 62-70.
- [18]丰景春, 聂蕊琪, 张可. 双优化目标下基于合同项目异质性的关键链项目群差别缓冲监控模型 [J]. 系统管理学报, 2023,32(05): 901-915.
- [19]Min T, Jing R L, Jun G Z. Solving the resource-constrained multi-project scheduling problem with an improved critical chain method [J]. Journal of the Operational Research Society, 2020, 71(8): 1243-1258.
- [20]Apaolaza U, Lizarralde A. Managing Multiple Projects in Uncertain Contexts: A Case Study on the Application of a New Approach Based on the Critical Chain Method [J]. Sustainability, 2020, 12(15):
- [21]Geekie, A, Steyn, et al. BUFFER SIZING FOR THE CRITICAL CHAIN PROJECT MANAGEMENT METHOD [J]. South African Journal of Industrial Engineering, 2008, 19(1): 73-88.
- [22]黄建文, 王亚珂, 王宇峰等. 资源柔性视角下项目进度管理关键链缓冲区设置 [J]. 人民长江, 2022, 53(04): 149-154.
- [23]张俊光, 宋喜伟, 杨双. 基于熵权法的关键链项目缓冲确定方法 [J]. 管理评论, 2017, 29(01): 211-219.
- [24]郭宸. 基于关键链的 Y 公园施工进度管理优化研究 [D]. 山东大学, 2023.
- [25]张静文, 乔传卓, 刘耕涛. 基于鲁棒性的关键链二次资源冲突消除策略 [J]. 管理科学学报, 2017, 20(03): 106-119.
- [26]马国丰, 严勇, 尤建新等. 关键链项目进度计划的鲁棒优化的研究 [J]. 系统管理学报, 2014, 23(05): 704-710.
- [27]张俊光, 周尚. 基于不确定性的关键链项目缓冲确定方法研究 [J]. 工业技术经济, 2021, 40(10): 154-160.
- [28]陈克旭. 基于关键链的 H 公司 M 新产品导入进度管理研究 [D]. 电子科技大学, 2023.
- [29]Ordoñez C E R, Vanhoucke M, Coelho J, et al.A Study of the Critical Chain Project Management Method Applied to a Multiproject System [J]. Project Management Journal, 2019, 50(3): 322-334.
- [30]Roghianian E, Alipour M, Rezaei M. An improved fuzzy critical chain approach in order to face uncertainty in project scheduling [J]. International Journal of Construction

- Management, 2018, 18(1): 1-13.
- [31]LI Q. Research on Critical Chain Identification Methods of Project Schedule Management in China [C] // Science and Engineering Research Center. Proceedings of 2018 2nd International Conference on Advances in Management Science and Engineering (AMSE 2018). School of Economics and Management, Beijing University of Aeronautics and Astronautics;North Institute of Science and Technology Information;, 2018: 4.
- [32]Zhang S, Liang C. Research on Construction Schedule Control Based on Critical Chain Method and BIM [J]. Journal of Applied Science and Engineering Innovation, 2018, 5(2):
- [33]王泽, 边晶梅, 杨晓雯. 基于挣值法的建筑工程项目成本控制研究 [J]. 中国集体经济, 2023, (27): 103-105.
- [34]王少琨. 浅析标号法快速寻找双代号网络图关键线路 [J]. 四川水泥, 2023, (04): 103-105+109.
- [35]杨雅婷. 项目进度管理中关键链技术的应用探索 [J]. 产业创新研究, 2023(16): 114-116.
- [36]李思敏. 基于关键链技术的穿插施工项目进度管理研究 [J]. 工程建设, 2023, 55(10): 74-78.
- [37]田宝峰, 张静文, 史至瑶. 消除二次资源冲突的鲁棒性双目标关键链项目调度优化 [J/OL]. 管理工程学报, 2024(02): 1-14 [2024-01-15].
- [38]李宗坤, 张亚东, 宋浩静等. 基于施工进度计划的建设工程施工工期风险分析 [J]. 水力发电学报, 2015, 34(06): 204-212.
- [39]周尧尧, 刘猛锐, 朱训国等. 基于综合资源约束的关键链缓冲区大小计算方法 [J]. 土木工程与管理学报, 2020, 37(06): 145-151.
- [40]王照安, 赵恒, 李彭. 建筑工程施工管理与进度控制措施分析 [J]. 工业建筑, 2023, 53(07): 255.
- [41]曹铖, 赵妙妙, 米宗宝等. 基于 Fuzzy ISM 和 MICMAC 的装配式建筑进度影响因素分析 [J]. 建筑经济, 2023, 44(S1): 155-160.

致 谢

时光荏苒，岁月如梭，两年的 MBA 的学习生涯即将结束，回首这两年的点点滴滴，历历在目。在考研备考阶段、求学期间及论文写作过程中有太多需要感谢的人。

首先，我要感谢我的导师。从论文的选题到开题再到具体的论文写作上，都给予我悉心的指导和宝贵的意见。在选题阶段，最开始我提出了多个选题的方案，导师不厌其烦地与我进行探讨沟通，从每个选题的意义、与我自身工作的紧密性等方面最终确定了我的选题；在论文写作过程中，在我反复学习国内外文献后，仍存在诸多细节问题，每次向导师请教，导师都会耐心地解答我的疑惑，为我拨开迷雾，从而顺利地完成写作；在论文修改完善阶段，导师多轮审核我的论文，针对性地提出论文中存在的问题，使我顺利地通过了论文的盲审及答辩环节。经过两年学习生涯的相处，我的导师已经变成了我，在今后的学习和工作中，我要以我的导师为榜样，学习他的执着敬业精神和诲人不倦的精神。

其次，我要感谢我的家人。在我备考复习备考阶段，每天白天工作，晚上回家备考复习，其实那段时间压力很大，依然记得有多少个日夜当我在复习备考时，是你们在背后默默支持鼓励着我，是你们的支持让我变得更加坚定；在求学期间，工作日要忙于工作，每个休息日要去学校学习，很少有陪伴你们的时间，但你们从来都是默默支持着我，使我能全身心的投入。研究生求学生涯马上就要结束了，未来我会以更高标准要求自己，不辜负你们对我的支持与信任，同时，也请你们相信在我的努力下，我们会变得越来越好。

再次，我要感谢我的同学们。每周末来到学校学习，最大的感触就是收获满满，一方面收获的是同学间的同学情，另一方面是收获满满的专业知识。有幸被分到我的班级，班级氛围十分融洽，每个人都积极向上，从每个同学身上我都有所收获。在这里，还要感谢与我一起披星戴月的一群小伙伴，由于我们是异地求学，每周六凌晨我们结伴出发去学校，一起聚餐，一起互相监督论文写作，两年时间里，发生了太多太多令我感动和幸福瞬间。感谢你们，我相信未来我们的友谊会更加牢固，每个人都会变得更加优秀。

最后，我要感谢我的母校。感谢您为我提供给这么一个宝贵的学习平台，让我在人生工作多年后得以进一步学习提升，在您的培养下，我不仅收获了满满的专业知识，更学会了如何系统地分析解决问题。展望未来，我将继续努力学习、不断进步，为母校争光，为社会贡献自己的力量。

要感谢的人太多太多，在这里一并向你们表示感谢。这段宝贵的经历是我一生的财富，未来我将带着这段经历重新上路，将所学知识应用于工作实践，为社会的发展做出自身应有的贡献。同时，我相信，只要心怀感激，不忘初心，就一定能够创造出更加美好的未来。

附 录

附录 1 J 地产公司项目进度滞后影响因素调查

感谢您抽出宝贵时间参与本次问卷调查，本问卷将通过匿名方式进行，可能需要占用您几分钟的时间，本次问卷调查的主要目的是：请您基于您对从事J地产公司项目管理过程中遇到的问题和现象，列举您认为导致J地产公司项目进度滞后的关键影响因素。我们保证问卷结果不会应用于各类商业目的，同时您的信息我们将进行保护，请您根据客观情况进行填写。

序号	J 地产公司项目进度滞后的影响因素
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
...	

附录 2 1-9 标度法的标度值及含义

标度值	含义
1	两个评价指标一样重要
3	两个指标相比，其中一个比另一个稍微重要
5	两个指标相比，其中一个比另一个明显重要
7	两个指标相比，其中一个比另一个强烈重要
9	两个指标相比，其中一个比另一个极端重要
2, 4, 6, 8	两个指标相比，介于相邻标度值间的重要程度
上述标度值的倒数	两个指标相比，重要程度是相对的

附录 3 特征向量的计算

以准则层五个维度的计算为例，根据专家对五个维度所打的标度值，先求每列的和，计算结果如下：

A	建设单位	施工单位	勘察设计单位	供货商及监理单位	政府及其他不可抗力因素
建设单位	1	1/2	2	3	4
施工单位	2	1	3	4	5
勘察设计单位	1/2	1/3	1	2	3
供货商及监理单位	1/3	1/4	1/2	1	2
政府及其他不可抗力因素	1/4	1/5	1/3	1/2	1
sum	4.083	2.283	6.833	10.500	15.000

用每个标度值除以相应列的和得到按列归一化的矩阵，每行数值相加得到特征向量并计算每一行的平均值，计算结果如下：

A	建设单位	施工单位	勘察设计单位	供货商及监理单位	政府及其他不可抗力因素	特征向量	平均值(w)
建设单位	0.245	0.219	0.293	0.286	0.267	1.309	0.262
施工单位	0.490	0.438	0.439	0.381	0.333	2.081	0.416
供货商及监理单位	0.082	0.109	0.073	0.095	0.133	0.493	0.099
政府及其他不可抗力因素	0.061	0.088	0.049	0.048	0.067	0.312	0.062

通过以上计算可知建设单位、施工单位、勘察设计单位、供货商及监理单位及政府及其他不可抗力因素所占权重值即为 w ，分别为 0.262、0.416、0.161、0.099 和 0.062，同理可求得各维度下各指标所占权重。同时还求得五个维度的特征向量 $W=[1.309\ 2.081\ 0.805\ 0.493\ 0.312]$ ，同理，可求得各维度下指标的特征向量。

附录 4 一致性检验的计算

同样以准则层五个维度的矩阵进行一致性检验为例，首先计算矩阵的最大特征值 U ，计算公式

为 $U = \sum_{i=1}^n \frac{(Aw)_i}{nw_i}$ ，计算结果如下：

A	建设单位	施工单位	勘察设计单位	供货商及监理单位	政府及其他不可抗力因素	平均值 (w)	Aw	最大特征值 (U)
建设单位	1	1/2	2	3	4	0.262	1.337	5.068
施工单位	2	1	3	4	5	0.416	2.129	
勘察设计单位	1/2	1/3	1	2	3	0.161	0.815	
供货商及监理单位	1/3	1/4	1/2	1	2	0.099	0.495	
政府及其他不可抗力因素	1/4	1/5	1/3	1/2	1	0.062	0.314	

通过以上计算求得准则层矩阵的最大特征值 $U=5.068$ 。同理，可求得 $U1=5.112, U2=5.144, U3=5.202, U4=5.346, U5=5.190$ 。其次，根据矩阵结果来推测一致性，需要运算得出 CI 数值并且查表得相应 RI 值， CI 值的计算公式如下：

$$CI = \frac{U - n}{n - 1}$$

通过计算得出 $CI=0.017$ 。同理，可求得 $CI1=0.028, CI2=0.036, CI3=0.051, CI4=0.087, CI5=0.047$

RI 值查询表

矩阵阶数	1	2	3	4	5	6	7	8	9
RI	0	0	0.52	0.89	1.12	1.26	1.36	1.41	1.46

最后运用 CI 与 RI 相除，求出最终检验系数 CR 的值，计算公式如下：

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

通过计算得出 $CR=0.015$ ，同理得出 $CR1=0.025, CR2=0.032, CR3=0.045, CR4=0.077, CR5=0.042$ 。

以上计算得出的值均小于 0.1，因此一致性检验通过。

攻读学位期间发表的学术论文目录