**1H420000机电工程项目施工管理**

1H420070机电工程施工协调管理

施工现场内部协调管理

施工现场外部协调管理

1H420000机电工程项目施工管理

1H420080机电工程施工进度管理

施工进度计划类型与编制

施工进度控制措施

施工进度计划调整

工程费用-进度偏差分析与控制

机电工程项目施工进度计划表示方法

横道图、网络图、流水作业图表等，常用的有横道图和网络图两种

横道图优点——编制方法直观清晰（能清晰的表示各处工序的开始、持续时间和完成时间以及总工期）、便于计算劳动力、物资和资金的需求；

横道图缺点——工作关系复杂时，不能清晰的表达各工作的衔接关系；也不能表达关键线路和关键工作，不利于进度计划动态控制。

横道图适用：小型项目或大型项目的子项目

影响施工进度的因素（总结内容）

设备材料的进场时间和质量

进度款的结算情况

工程变更情况

施工环境的影响

上道工序的进度和质量

自身的协调能力

各单位、各专业之间的配合、协调

进度偏差分析**【重要】**

基础知识：画网络图、六时计算

|  |  |
| --- | --- |
| 工作 | 紧前工作 |
| A | --  |
| B | --  |
| C | A |
| D | A |
| E | BC |
| F | BC |
| G | DE |
| H | DEF |

画网络图

|  |  |
| --- | --- |
| 工作  | 紧前工序  |
| A  | --  |
| B  | A  |
| C  | A  |
| D  | B  |
| E  | B  |
| F  | C  |
| G  | D  |
| H | CDE |
| L  | GH  |
| M  | L F  |

画网络图

|  |  |
| --- | --- |
| 工作  | 紧前工序  |
| A  | --  |
| B  | --  |
| C  | A  |
| D  | AB  |
| E  | AB  |
| F  | CDE  |
| G  | DE  |
| H  | E  |
| I  | FGH  |
| J  | GH  |

画网络图

|  |  |
| --- | --- |
| 工作  | 紧前工序  |
| A  | --  |
| B  | --  |
| C  | A  |
| D  | AB  |
| E  | AB  |
| F  | CDE  |
| G  | DE  |
| H  | E  |
| I  | FGH  |

节点法计算工期



六时计算

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 最早开始① | 最迟必须开始④ | 总时差⑤=④-①=③-② |
| 最早结束② | 最迟必须结束③ | 自由时差⑥ |

自由时差：是不影响紧后工序最早开始可利用的时间

结束点工序的自由时差=TP-自己的最早结束时间

其他工序的自由时差=

紧后工序的最早开始的时间-自己的最早结束时间

六时计算



偏差分析

对紧后工作最早开始时间的影响

看自己的自由时差

影响的时间=延误时间-自己的自由时差

对紧后工作最迟必须开始时间的影响

看自己的总时差

对计划工期的影响

看自己的总时差

影响的时间=延误时间-自己的总时差

进度偏差调整

若工作的进度偏差大于该工作的自由时差，此偏差对后续工作产生影响，如何调整应根据后续工作允许影响的程度而定。

若工作的进度偏差大于该工作的总时差，此偏差必将影响后续工作和总工期，必须采取相应的调整措施。

施工进度计划的调整方法

1.改变某些工作间的衔接关系（需要符合工艺条件）

2.缩短某些工作的持续时间（有压缩空间的）

调整原则

调整的对象必须是关键工作，并且该工作有压缩潜力，同时与其他可压缩的工作相比赶工费用低。

注意：压缩关键工序时间时注意非关键工作上的调整。不能发生调整后非关键线路时间超过关键线路时间。

【例题·案例】进度计划调整原则的应用

B工作设计变更等了15天，要按原计划工期完工，

如何赶工，成本最低？



赢得值、曲线法偏差分析**【重要】**



分析：BCWP ＞ BCWS ＞ ACWP

 （这是比较满意的状况）

 BCWP ＞ BCWS

 已完工作预算费用＞计划工作预算费用

 BCWP ＞ ACWP

 已完工作预算费用＞已完工作实际费用

赢得值分析

费用偏差CV=BCWP-ACWP

已完工作预算费用 – 已完工作实际费用

＞0 节约；＜0 超支；

进度偏差SV= BCWP-BCWS

已完工作预算费用- 计划工作预算费用

＞0 超前；＜0 延误；

绩效指数

CPI=BCWP/ACWP 小于1，超支

SPI=BCWP/BCWS 小于1，进度延误

BCWP（已完工作预算费用 ）

ACWP（已完工作实际费用 ）

BCWS（计划工作预算费用）

三条线可以有六种情形，

进行偏差分析写出控制措施

如，



ACWP＞BCWS＞BCWP

分析：效率低、进度较慢、投入超前

措施：用工作效率高的人员更换一批工作效率低的人员

课后练习【案例1H420080-3】

通过本案例的练习要求会看横道图、会画网络图



1H420000机电工程项目施工管理

1H420090机电工程施工成本管理

施工成本计划编制

施工成本计划实施

施工成本计划分析

施工成本控制措施

1H420000机电工程项目施工管理

1H420100机电工程施工预结算

施工图预算及安装定额的应用

工程量清单的组成与应用

工程进度款的支付规定

竣工结算的应用

（略）

1H420000机电工程项目施工管理

1H420110机电工程施工现场职业健康安全与环境管理

风险管理策划

应急预案的分类与实施

职业健康和安全实施要求

绿色施工实施要求

文明施工实施要求

* 职业健康、安全与环境风险的识别
* 应重点进行风险识别的作业【重要】

根据施工现场作业特点，应进行重点风险识别的作业有——

1.不熟悉的作业，

如采用新材料、新工艺、新设备、新技术的“四新”作业。

2.临时作业，

如维修作业、脚手架搭设作业。

造成事故最多的作业，如动火作业。

3.存在严重伤害危险的作业，

如起重吊装作业。

4.已有控制措施不足以把风险降到可接受范围的作业。

* 职业健康、安全与环境风险的评价
* 职业健康、安全风险评价方法

（1）主要有：

工作危害分析（JHA）；

作业条件危险性分析法（LEC）；

安全检查表法（SCL）。

（2）风险评价应采用定性描述与定量分析相结合的方法，

对工程施工面临的风险做出全面的估计。

* 职业健康、安全与环境风险的控制
* 风险控制的不同阶段 阅读了解

1.事前控制

编制施工技术方案，

依据风险评价结果，制定风险削减措施等。

2.施工现场（过程）控制

生产、安全、技术等管理人员深入现场，

指导、监督施工作业的活动。

3.事后控制

风险控制分析总结、分析事故原因等。

续，职业健康、安全与环境风险的控制

* 风险控制的技术措施与管理措施（选择题）

风险控制技术措施——

消除风险的措施；降低风险的措施；控制风险的措施。

如，对施工现场产生“……”的风险评价及风险管理。

风险控制管理措施——

制定、完善管理程序和操作规程；

制定、落实风险监控管理措施；

制定、落实应急预案；

加强员工的职业健康、安全和环境教育培训；

建立检查监督和奖惩机制。

* 施工现场突发事件分类 阅读了解，选择题

1.施工生产事件:主要包括坍塌事件、触电事件、起重吊装事件、物体打击事件、高处坠落事件、火灾爆炸事件、职业中毒窒息事件、放射性事件、环境事件等 。

2.自然灾害事件:主要指破坏性地震、气象灾害等。

3.公共卫生事件:主要指突发重大食物中毒、重大公共卫生事件等。

4.社会安全事件:

群体性事件、公共聚集场所事件、

恐怖袭击事件、境外事件、

计算机信息系统损害事件等。

* 应急预案的分类与主要内容【重要】

（1）综合应急预案

规定应急组织机构及其职责、

应急预案体系、事故风险描述、

预警及信息报告、应急响应、保障措施、应急预案管理等内容。

（2）专项应急预案

规定应急指挥机构与职责、处置程序和措施等内容。

（3）现场处置方案

应当规定应急工作职责、应急处置措施和注意事项等内容。

* 职业监控和安全实施要求
* 项目职业健康安全管理的职责及制度
* 安全生产组织 ——专职安全员的人数配备要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 按工程合同 | 1亿以上 | 不少于3人 |
| 5000万-1亿 | 不少于2人 |
| 5000万以下 | 不少于1人 |
| 按分包单位施工人员 | 200人以上 | 不少于本单位项目总人数的5‰（也不能少于2名） |
| 50-200人 | 2名 |
| 50人以下 | 1名 |
| 作业班组 | 设兼职安全员巡查员 |

**【提示】专职安全员的人数配置在考试中一般以选择题的形式考察，要对数字着重记忆。**

* 安全生产管理技术
* 危险源防护技术

（1）消除危险源

（2）限制能量或危险物质

（3）隔离

（4）耐失误设计

（5）冗余技术：实现只有一个或几个而不是所有措施（装置）发生故障，系统仍能正常运行。它的目的是提高系统可靠性。

如在危险岗位由双人操作，或人机并行，采用备用系统等。

【例题·单选】在危险源防护技术中，以不同的形状、颜色来防止操作失误的属于（ ）。

A.隔离

B.耐失误设计

C.冗余技术

D.限制能量

【答案】B

* 施工安全技术措施
* 确定重大风险源的部位和过程，制定相应措施

例如：高空坠落、机械伤害、起重吊装、动用明火、

密闭容器、带电调试、管道和容器的无损检测、压力试验、清洗吹扫、临时用电、试运行等。

续，施工安全技术措施

* 针对工程项目的特殊需求制定安全技术措施

例如：

* 冬期、雨期、夏季高温期、夜间等施工时

制定相应的安全技术措施；补充相应的安全操作规程或措施；

* 采用新工艺、新技术、新设备、新材料施工的特殊性制定相应的安全技术措施；
* 对施工各专业、工种、施工各阶段、交叉作业等编制针对性的安全技术措施等。
* 安全专项施工方案
* 适用范围包括：
* 基坑支护及降水工程，
* 土方开挖工程，
* 模板工程及支撑体系，
* 起重吊装及安装拆卸工程,
* 脚手架工程，
* 拆除及爆破工程，
* 采用新技术、新工艺、新材料、新设备
* 尚无相关技术标准的危险性较大的分部分项工程等。

续，安全专项施工方案

* 专项方案审核批准
* 专项方案论证会

对于超过一定规模的危险性较大的分部分项工程，

应当由施工企业组织召开专项方案专家论证会。

（实行施工总承包的，由总承包单位组织）

* 专项方案实施

（对于超过一定规模的危险性较大的分部分项工程）

施工单位应当根据论证报告修改完善专项方案，

并经施工单位技术负责人、项目总监理工程师、建设单位项目负责人签字后，方可组织实施。

* 安全检查内容与要求
* 安全检查要求
* 安全检查类型——

日常巡查、专项检查、季节性检查、定期检查、不定期抽查、

飞行检查等。

* 安全检查的重点是：
1. 违章指挥；
2. 违章作业；
3. 直接作业环节的安全保证措施。
* 绿色施工实施要求
* 绿色施工要点
* 环境保护技术要点
* 扬尘控制，阅读了解

（1）运送土方、垃圾、设备及建筑材料等时，不应污损道路。

运输容易散落、飞扬、流漏的物料的车辆，应采取措施封闭严密。

施工现场出口应设置洗车设施，保持开出现场车辆的清洁。

（3）土方作业阶段，采取洒水、覆盖等措施，

达到作业区目测扬尘高度小于1.5m，不扩散到场区外。

续，环境保护技术要点

* 建筑垃圾控制

（1）制订建筑垃圾减量化计划。

（2）加强建筑垃圾的回收再利用，力争建筑垃圾的再利用和回收率达到30%。碎石类、土石方类建筑垃圾应用作地基和路基回填材料。

（3）施工现场生活区应设置封闭式垃圾容器，施工场地生活垃圾实行袋装化，及时清运。

* 现场文明施工的目标与措施
* 现场文明施工目标 （阅读了解）

1.规范施工现场的场容，保持作业环境的整洁卫生；

2.科学组织施工，使生产有序进行；

3.减少施工对周围居民和环境的影响；

4.保证施工现场人员的安全和身体健康。

* 文明施工实施要求
* 现场文明施工管理基本要求
* 工程施工阶段的文明施工要求

课后阅读了解：

1.作业过程要求

5.临时用电要求

6.保卫消防要求

（5）现场的临时围护包括周边围护和措施性围护。

围护设施高度不应低于1.8m。

市区工地围护设施高度不应低于2.5m。

* 现场文明施工过程指导和监测
* 现场清整应符合的要求

（1）现场安全围护规范牢固，高度宜在1.5m以上；

考试时还是用上一页的要求：

围护设施高度不应低于1.8m。

市区工地围护设施高度不应低于2.5m。

（2）标志牌规范、齐全、有明显宣传标语；

（3）现场“三通一平”符合要求，

井、沟有标识和防护，用电规范，水无跑漏；

（4）施工现场整洁卫生、排水通畅、无垃圾。

1H420000机电工程项目施工管理

1H420120机电工程施工质量管理

施工质量控制的策划

施工质量影响因素的预控

施工质量检验的类型及规定

施工质量统计的分析方法及应用

施工质量问题和事故的划分及处理

* 机电工程施工质量控制策划的依据和方法
* 质量控制策划的（三种）方法

按施工质量形成阶段进行策划

事前、事中、事后

按质量影响因素进行策划

人、料、机（测）、环、法

按工程施工层次进行策划

检验批、分项、分部（子分部）、单位（子单位）

续，机电工程施工质量控制策划的依据和方法

* 质量控制策划方法的选择
* 对于整体工程或综合工程的质量控制策划——

宜按施工阶段来进行。

* 对关键过程、特殊过程或技术质量要求较高的过程——

可按质量影响因素进行详细策划。

也可以将三种策划方法结合起来进行，

策划输出的结果是——

①施工质量控制计划②施工组织设计③施工方案④专题措施

* 施工质量影响因素的预控
* 施工质量影响因素的预控内容

在施工质量控制过程中，对质量控制点或分项、分部工程的质量影响因素进行分析，从而采取措施，实现质量预控。

这些影响因素通常包括人、机（检）、料、法、环(4MIE)等。

考题应用——质量预控措施（2016年）

 质量问题找原因（2009年）

施工质量影响因素预控

![C:\Users\Administrator\AppData\Roaming\Tencent\Users\410126737\QQ\WinTemp\RichOle\9XO]67O0`A`BS)MY}CZQO(N.png]()

* 施工前对质量影响因素的预控方法

（1）确定质量预控的对象。

（2）对分部、分项工程进行过程分解。

如合金钢管道安装分项工程，可分解为：

领料、下料、坡口加工、组对、焊接、支架安装、管道安装、检验等过程。

（3）针对每个过程进行分析，确定可能出现的质量问题。

（4）对每个质量问题，从人、机、料、法、环5个方面分析可能的影响因素。

（5）针对每个过程可能的质量影响因素，制定预控措施。

（6）编制质量预控方案并实施。

* 质量预控方案
* 质量预控方案内容：

1.工序名称

2.可能出现的质量问题

3.针对可能出现的质量问题提出的预控措施

* 质量预控方案表达形式

①文字表达形式②表格表达形式③预控图表达形式

* 施工质量检验的规定
* 施工质量检验的分类
* 按质量检验的目的划分

①施工过程质量检查②质量验收检查③质量监督检查

* 按施工阶段通常分为

①进货检验②过程检验③最终检验

* 最终检验，即竣工验收阶段的质量检验，包括——

单位工程验收、联动试车、质量监督检查核定等。

* 施工质量“三检制”

自检、互检、专检

* 互检——

是对自检的复核和确认。①同组施工人员之间对所完成的作业或分项工程进行互相检查②本班组的质量检查员的抽检，③下道作业对上道作业的交接检验。

* 专检——

是指质量检验员对分部、分项工程进行检验，用以弥补自检、互检的不足。

* 不合格品管理
* 不合格品的处置程序，阅读了解

1）当发现不合格品时，

应及时停止该工序的施工作业或停止材料使用，并进行标识隔离；

2）已经发出的材料应及时追回；

3）属于业主提供的设备材料应及时通知业主和监理；

4）对于不合格的原材料，应联系供货单位提出更换或退货要求；

5）已经形成半成品或制成品的过程产品，

应组织相关人员进行评审，提出处置措施；

6）实施处置措施。

* 不合格品的处置方法

返修处理、返工处理、不作处理、

降级使用（限制使用）、报废处理。

* 不作处理：

某些工程质量虽不符合规定的要求，但经过分析、论证、法定检测单位鉴定和设计等有关部门认可，对工程或结构使用及安全影响不大、经后续工序可以弥补的；或经检测鉴定虽达不到设计要求，但经原设计单位核算，仍能满足结构安全和使用功能的，也可不作专门处理。

* 施工质量验收
* 隐蔽工程验收

施工单位进行自检，并在隐蔽前48h以书面形式通知建设单位（监理单位）或工程质量监督、检验单位进行验收。

通知内容包括：隐蔽验收的内容、隐蔽方式、验收时间和地点等。

* 工程专项验收

工程专项验收主要包括——

消防验收、环境保护验收、工程档案验收、

建筑防雷验收、建筑节能专项验收、安全验收和规划验收等。

专项验收应在分层质量验收合格的基础上，在工程总体验收前进行。

* 施工质量统计的分析方法及应用
* 质量数据统计分析方法的应用

质量数据统计分析方法有很多，施工常用的有——

①统计调查表法

②分层法

③排列图法（2015、16、17连考三年）

④因果分析图法（又称鱼刺法）

续，质量数据统计分析方法的应用

* 因果分析图法

质量问题找原因

人：

责任性不强、经验不够、未经培训就上岗、

特种作业人员无上岗证等；

料：

未严格进场检验、未进行安装前的检查用了不合格的材料；

机：

施工机具选择不当、不匹配；

机具的主要性能参数不能满足工程需要，不能保证质量要求；

检测机具：

设备未经鉴定，精度误差超出规定的范围等；

环：

作业环境不合适，如温度高或低、光线情况、阴雨天；

法：

作业方法不符合要求（从工艺角度查找）

注意答题时抄案例背景中的相关内容

* 施工质量问题及事故分析处理
* 质量事故（判定）

工程质量事故，是指由于建设、勘察、设计、施工、监理等单位

违反工程质量有关法律法规和工程建设标准，

使工程产生结构安全、重要使用功能等方面的质量缺陷，

造成人身伤亡或者重大经济损失的事故。

* 质量事故等级

工程质量事故分为4个等级:

（经济损失100万以上构成事故）

数轴上的往高一级靠（划分同安全事故）

* 质量问题处理

根据质量问题的范围、性质、原因和影响程度，确定处置方案，

例如：返工、返修、降级使用、不作处理、报废等。

1H420000机电工程项目施工管理

1H420130机电工程试运行管理

试运行的组织和应具备的条件

单体试运行要求与实施

联动试运行的条件与要求

负荷试运行的条件与要求

试运行的组织和应具备的条件

* 试运行组织
* 试运行的工作内容可以分为三大阶段：

①施工阶段（预试车中单机试车开始起）②试车阶段③试运行阶段。

* 业主应在项目开始建设时成立专门机构，负责项目试车和生产运行准备活动。
* 项目各装置的试车阶段和试运行阶段均应由业主负责组织和指挥。当合同另有规定时，应按合同规定执行。

注意结合教材1H420021的招标投标项目的分类中的合同范畴

续，试运行的组织和应具备的条件

* 试运行前应完成的主要工作

1.施工质量验收合格

（1）设备及其附属装置安装及内部处理的全部工作已完成，并经有关单位检查确认。

（2）管道系统。管道系统安装及检验试验的全部工作已完成，并经有关单位检查确认。

（3）电气系统。总变电站、变配电所、电动机受电及空载运行的全部工作已完成，供、配电系统正常运行，工作照明、事故照明和局部照明投用，并经有关单位检查确认。

（4）控制系统、自动控制系统调节器有关参数的计算和预置的全部工作已完成，设计文件和规范规定的安装调试的全部工作已完成，经有关部门检查确认。

单体试运行要求与实施

* 单体试运行的主要范围及目的
* 单体试运行目的

单体试运行主要考核单台动设备的机械性能，

检验动设备的制造、安装质量和设备性能等是否符合规范和设计要求。

联动试运行目的：

主要考核联动机组或整条生产线的电气连锁；

* 单体试运行前必须具备的条件

1.单机试车责任已明确；

2.有关分项工程验收合格；

3.施工过程资料齐全；

4.资源条件已满足。

* 施工过程资料包括——

（1）产品合格证书或复验报告。

（2）施工记录、隐蔽工程记录和各种检验、试验合格文件。

（3）与单机试运行相关的电气和仪表调校合格资料。

（这些资料应经过审核）

* 资源条件
* 试运行方案已经批准。
* 试运行组织已经建立，

操作人员经培训、考试合格，

熟悉试运行方案和操作规程，能正确操作。

……

* 中间交接
* 中间交接的内容

（1）按设计内容对工程实物量核实交接。

（2）工程质量初评资料及有关调试记录的交接、审核与验证。

（3）安装专用工具和剩余随机备件、材料的交接。

（4）工程尾项清理情况及完成时间的确认。

（5）随机技术资料的交接。

* 中间交接手续

阅读理解

当预试车和冷试车由不同的合同主体承担时，

机械竣工后，冷试车开始前，

各有关方应办理《工程中间交接证书》。

此外作为联动试运行的条件之一，

在联动试运行前中间交接要完成。

阅读了解

* 保管

中间交接后的保管

中间交接后的单项或装置应由业主或承担试车的合同主体负责保管、使用、维护，但不应解除施工方的施工责任，遗留的施工问题仍由施工方解决，并应按期限完成。

联动试运行的条件与要求

* 联动试运行的主要范围及目的
* 联动试运行目的

主要考核联动机组或整条生产线的电气联锁，

检验设备全部性能和制造、安装质量是否符合规范和设计要求。

单体试运行目的：

单体试运行主要考核单台动设备的机械性能

* 联动试运行前必须具备的条件

1.单位工程质量验收合格

2.单体试运行全部合格

3.工艺系统试验合格

4.管理要求已完善

5.资源条件已满足

6.准备工作已完成

* 单位工程质量验收合格

中间交接已完成

 1）“三查四定”

三查：查设计漏项、未完工程、工程质量隐患；

四定：对查出的问题定任务、定人员、定时间、定措施

的问题整改消缺完毕，遗留的尾项已处理完。

 2）影响投料的设计变更项目已施工完。

 3）现场清洁，施工用临时设施已全部拆除，无杂物，无障碍。

续，联动试运行前必须具备的条件

* 管理要求已完善

（1）试运行方案和生产操作规程已经批准。

（2）工厂的生产管理机构已经建立，

各级岗位责任制已经制定，有关生产记录报表已配备。

（3）试运行组织已经建立，

参加试运行人员已通过安全生产考试。

（4）试运行方案中规定的工艺指标、报警及联锁整定值

已确认并下达。

负荷试运行的条件与要求

* 负荷试运行的要求
* 负荷试运行应符合的规定（2016案例三）
* 负荷试运行应符合的标准

（1）生产装置连续运行，生产出合格产品，一次投料负荷试运行成功。

（2）负荷试运行的主要控制点正点到达。

（3）不发生重大设备、操作、人身事故，不发生火灾和爆炸事故。

（4）环保设施做到“三同时”，不污染环境。

（5）负荷试运行不得超过试车预算，经济效益好。

1H420000机电工程项目施工管理

1H420140机电工程竣工验收 管理

竣工验收的分类和依据

竣工验收的组织与程序

竣工验收的要求与实施

* 竣工验收的依据

竣工验收依据文件的组成——

一类是指导建设管理行为的依据

即法律、法规、标准、规范以及具有指南作用的参考资料；

另一类是工程建设中形成的依据

其足以证实工程实体形成过程和工程实体性能特征的工程资料。

* 竣工验收前须完成的验收项目【重要】

1.交工验收

2.专项验收

（消防验收、安全设施验收、环境保护验收）

3.竣工决算与项目审计（不是结算）

4.档案验收

**【提示】竣工验收前须完成的验收项目要重点掌握，通常会在案例中考察。**

* 建设工程项目交工验收应符合下列规定

（1）建设单位已按工程合同完成工程结算的审核，并签署结算文件。

（2）设计单位已完成竣工图。

（3）施工单位按国家标准或行业标准的规定向建设单位移交工程建设交工技术文件。

（4）施工单位出具工程质量保修书。

（5）工程监理单位按要求向建设单位移交监理文件。

* 专项验收
* 专项验收的一般规定

1）建设工程项目的消防设施、安全设施及环境保护设施

应与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。

2）建设单位应向政府有关行政主管部门申请建设工程项目的专项验收。

3）消防验收应在建设工程项目投入试生产前完成。

4）安全设施验收及环境保护验收应在建设工程项目试生产阶段完成。

1H420000机电工程项目施工管理

1H420150机电工程保修与回访管理

工程保修的职责与程序

工程回访计划与实施

这部分知识点比较简单阅读即可