软件项目管理

课堂教学讲稿 · 第 16 次课　综合案例 · 第 11 章整合管理 · 全书复习

某高校教学质量管理平台综合案例 ｜ 第 16 周 · 2 学时（90 分钟） ｜ 综合案例串联 1–10 章 · 第 11 章 整合管理（计划/执行/知识/监控/整体变更控制 CCB/收尾/两绩效域）· 全书知识地图 · 计算题专练 · 易错点清单 · 题型与分值 · 结课

课程代码 154431006 ｜ 32 学时 / 2 学分 ｜ 广东金融学院 计算机学院

配套课件：http://111.231.0.226:1234/　｜　备课台：http://192.168.31.76:8910/备课台/index.html

打印时间：2026 年 11 月 27 日

《软件项目管理》第 16 次课讲稿（第 16 周 · 90 分钟）——综合案例 · 整合管理 · 全书复习

课程：软件项目管理（154431006）｜广东金融学院 计算机学院
本讲是全课程最后一次课，三块内容：**综合案例串联（第 1–10 章）· 第 11 章 软件项目整合管理 · 全书复习与题型**
综合案例：**某高校教学质量管理平台**｜教材：宋莹莹等《软件项目管理与实践》（第 3 版）第 11 章
配套课件：`lecture16/16.1.html` ~ `16.34.html`（**34 页，无课后页**）｜在线：http://111.231.0.226:1234/lecture16/index.html

一、本讲目标

维度	目标
知识 K	整合管理六过程与**三大基准**；**工作绩效数据 → 信息 → 报告**三级链；**整体变更控制五环节与 CCB 权限**；收尾四件事与经验教训；整合管理如何把其余十个领域串成一个整体
能力 A	能把一个真实项目的十类决策串成一条线；能判断一个变更要不要走 CCB；**能独立完成挣值、三点估算、决策树 EMV、渠道数/帕累托/矩阵五类计算题**
素质 V	**整合是项目经理不可委托的责任**——出了事不能推给"某个领域没做好"；把经验教训留下来，是对下一个项目、下一个接手人的负责

本讲重点：① 整合六过程与三大基准；② **数据→信息→报告**；③ **整体变更控制与 CCB**；④ 五类计算题套路；⑤ 十八处高频易错点。
本讲难点：① **哪些变更必须走 CCB**（涉及基准的）；② **典型偏差与非典型偏差选哪个公式**（EAC 两种口径）；③ **TCPI 的分母**（BAC−AC 与 EAC−AC 的区别）。

二、时间分配（90 分钟）

环节	时间	对应课件页	说明
开场与导航	2	16.1–16.2	三块内容与时间分配
综合案例串联	15	16.3–16.5	立项 → 三大基准 → 质量到采购，1–10 章一次走完
第 11 章 整合管理	33	16.6–16.22	定位与六过程、计划、执行、知识、监控、**CCB**、收尾、两绩效域
整合坐标与知识地图	8	16.23–16.26	十一章如何串起来；十大领域 × 五大过程组；八大绩效域
计算题专练	20	16.27–16.30	挣值、三点估算、决策树 EMV、渠道/帕累托/矩阵
易错点与题型	6	16.31–16.33	十八处高频错；题型、分值、答题要求
复习方法与结课	6	16.34	三轮复习法、资源、答疑安排、结课寄语

⚠️ **容量提示**：本讲稿为完整版，口播按正常语速折算会多于 90 分钟；页内「(X 分钟)」是按上表给各块的课堂建议配额。**时间最紧时优先保 16.16–16.18（CCB）与 16.27–16.30（计算题）**——这两块直接对应期末大题；16.21–16.22（两绩效域）与 16.23–16.24（整合坐标）可各压到 2 分钟。

三、逐页讲稿

16.1 第 16 次课：综合案例 · 整合管理 · 全书复习（1 分钟）

口播 · 可照读

今天是最后一次课，第 16 次。前 15 次，我们把十个知识领域一个一个拆开讲完了；今天只做三件事：**先用一个项目，把第 1 到第 10 章的决策点连成一条线；再进第 11 章，看这些分散的决定最后由谁收成一个整体；最后回到考场**，把口径、易错点、题型和分值过一遍。

先看这个项目。某高校要建一套**教学质量管理平台**，五块功能——**评教、课程评估、学生反馈、教学资源管理、课程安排优化**，要求一个学期内上线试运行。四方各有各的诉求：**教务处**要的是评教计算规则，**信息中心**要的是安全认证等级，老师要的是算得公道，学生要的是看得懂。

项目走到验收，两件“当初没写清”的事一起爆出来——**评教结果差了一截，安全认证还要返工**。请把这句话记住：这两件事，**都不是写代码写错的**。

一句话读封面：**前 10 章教你在各自的领域里做对决定；整合管理教你在这些决定互相打架的时候，仍然只交出一个结果**。今天这 90 分钟，就是在这两句话之间来回走。

板书

- 三块：**综合案例串联（第 1–10 章）· 第 11 章 整合管理 · 全书复习与题型**
- 案例：某高校**教学质量管理平台**——评教 · 课程评估 · 学生反馈 · 教学资源管理 · 课程安排优化｜一学期上线试运行
- 四方诉求：教务处（评教计算规则）· 信息中心（安全认证等级）· 老师（算得公道）· 学生（看得懂）
- 验收爆两件事：**评教结果差了一截 · 安全认证还要返工**——都不是写代码写错的
- 一句话：**各领域各自做对 ≠ 项目整体成功**

提问 验收时爆出来的这两件事，哪一件在**立项当天**就能防住？请说清防线设在哪一步。（限 1 分钟，写两句）

预设回答

- ✅ 正确方向：两件都能在立项当天埋下防线，只是防线不在同一个位置。**评教偏差**的防线在“成功标准可测量”＋“评教权重规则由教务处书面确认”上——差多少算不合格，当初就要写成数；**安全认证**的防线在“关键干系人名单”上——信息中心必须进名单，并标出它真正在意的**合规与架构**。两件共同的病根是同一句：**不是后来没做对，而是当初没写清**。
- ⚠️ 部分对：说“因为需求调研不充分”。方向对，但太笼统——调研不足是现象，具体漏在两处：**章程的成功标准**与**章程的干系人名单**。答案例题要落到“哪份文件缺了哪一行”。
- ❌ 常见错：说“架构没设计好，是技术问题”。架构返工是后果；一个高权力、低利益的部门直到验收才开口，根子在**没有人提前把话问出来**。

易错点 / 考点 ① 案例五块功能、两个关键干系人（教务处、信息中心）要能说全；②“两次翻车都不是写代码写错的”是案例题的分析入口，别往技术归因上写；③ 全书主线一句话：**第 1、2 章启动 → 第 4–6 章三大基准 → 第 7–10、3 章五道关口 → 第 11 章收口**。

过渡 *90 分钟怎么花，先把地图挂上，再进场。*

16.2 学习导航：三块内容，90 分钟走完（1 分钟）

口播 · 可照读

今天只有 90 分钟，顺序是**“先看整条线 → 再看收口的手艺 → 再回到考场”**。时间这样分：**综合案例串联 15 分钟**，一个项目从立项走到收尾，把第 1 到第 10 章的决策点连成一条线；**第 11 章整合管理 35 分钟**，看这些分散的决定最后由谁收成一个整体；**复习与题型 30 分钟**，口径过一遍、易错点过一遍、题型题量与分值说清楚；最后**答疑 10 分钟**。四块加起来正好 90。

承启一句话：**第 15 次课讲“管好不确定性”**——识别、排序、应对、监督；**这一讲讲“管好彼此的冲突”**：风险有了应对、范围有了基准、成本也有了偏差，最后仍然要有人把它们**捏成一个决定**。

第一块和第二块是什么关系？案例里每一个领域**都各自做对了**，项目照样可能失败——因为**没有人对“加起来的后果”负责**。第 11 章补的就是这个位置。所以这两块不是两门课，是同一件事的两个视角：**案例看“分头做对”，第 11 章看“合起来交得出”**。

第三块怎么用？复习给的是**判据和口径**，不是新知识：同一个 CPI 怎么读、同一条关键路径怎么判、同一个变更该走谁。三块走完，你手上应该有一样东西——**一条能自己讲下来的主线**，而不是十本笔记。

板书

- 时间：**案例 15′ → 第 11 章 35′ → 复习与题型 30′ → 答疑 10′ = 90′**
- 顺序：**先看整条线 → 再看收口的手艺 → 再回到考场**
- 承前：第 15 次课“管好不确定性” → 本次“管好彼此的冲突”（把决定捏成一个）
- 两块关系：**案例看“分头做对”，第 11 章看“合起来交得出”**——每块都对，仍可能失败
- 第三块给的是**判据与口径**（CPI 怎么读 · 关键路径怎么判 · 变更该走谁）

提问 十个知识领域里，只允许留一个“必须由项目经理亲自做、不能交给别人”的，你选哪个？给一条理由。（限 1 分钟）

预设回答

- ✅ 正确方向：**整合**。范围可以交给需求组、进度可以交给计划员、测试可以交给 QA、采购可以交给商务——这些“活”都能分派；但**“把范围、进度、成本、质量、资源、风险、采购、干系人的决定合成一个整体，并对总体结果负责”**这件事，只能由项目经理做。第 11 章开头就把“整合责任不可授权或转移”写死了。
- ⚠️ 部分对：说“选干系人，因为人最难搞”。人确实难搞，但沟通、登记册、参与策略都能分派；剩下真正交不出去的是**跨领域的取舍与最终责任**。
- ❌ 常见错：说“选成本，因为钱最敏感”。敏感不等于不可委托——财务能算账、能出报表；**“预算不够时该砍范围还是延期”这个取舍**，才是交不出去的那一半。

易错点 / 考点 ① 四块时间与总和（15／35／30／10）要记准；② “整合责任不可授权或转移”是本章第一条判据，今天会反复用到；③ 复习不是重学——前两块讲“为什么”，第三块讲“怎么答”。

过渡 *地图挂好了，从案例进场。先看这份章程，怎么把“做完”定义清楚。*

16.3 综合案例（一）立项与章程：先把“做完”定义清楚（5 分钟）

口播 · 可照读

案例是**某高校教学质量管理平台**：通过数据分析与实时监控提升教学质量、优化教学资源配置。五块功能——评教、课程评估、学生反馈、教学资源管理、课程安排优化；两个关键干系人——**教务处**是评教计算规则的制订者，**信息中心**是安全与架构的把关者。要求一个学期内上线试运行。

先接第 1 章。第 1 章把成功定义成**“在预定的成本、进度与质量要求内完成”**。这句话听着像口号，其实是一个很硬的判据：范围一动，这三条一起被挤。所以立项时真正要留下的不是三个数字，而是**“哪一条可以松动”的记录**——是先上三块后补两块，还是加人加钱。

然后进第 2 章的章程。章程 11 项要素，主线可以压成一句话：**谁—为何—做啥—花多少—到何时—风险—怎么批怎么退**。这一页的表给了六件事：**可测量的目标与成功标准**（五块功能全部上线、评教结果与人工核算的偏差落在可接受区间）；**关键干系人名单**（教务处、信息中心各标一条关注点）；**高层级需求**（五块功能进章程，并写清本期不与人事系统打通）；**三重约束**（当场说清哪条能松动）；**里程碑与退出标准**（需求确认、集成测试、试运行、验收四个节点各有判定口径）；**项目经理职权**（可调动的人、可支配的额度、变更由谁批）。

现在讲这一章的决定**怎么影响后面**——这是复习课最要紧的一段。成功标准写成口号，第 4 章的“确认范围”就没有验收口径，第 7 章的质量标准也无处挂；干系人名单漏了信息中心，第 9 章的权力／利益方格再画得漂亮，也只是在给一份不全的名单排序；三重约束没留“哪条能松动”，第 5、6 章一旦要压缩工期，就只剩偷偷延期这一条路；里程碑与退出标准缺了，第 5 章的进度就只是排期表，不是判断“该不该继续”的关卡；职权没写清，第 11 章的整体变更控制就找不到该签字的人。

再补一层：这 11 项要素不是并列的清单，而是有因果的一串。**为什么做**决定**做什么**；**做什么**决定**花多少、到何时**；**花多少、到何时**又决定**能承受什么风险**；而**怎么批、怎么退**决定这套东西以后还能不能改。所以章程写不好，不是“文档不规范”，而是**后面每一个决定都缺一个前提**。

放到这个案子上，最该当场问清的是三句：**评教结果与人工核算差多少算不合格**（成功标准）、**信息中心在不在名单上、它在意什么**（干系人）、**三条约束里哪一条可以松动**（三重约束）。这三句问清了，后面八个领域的讨论才有共同的边界；问不清，团队就在第 4、5、6 章一路返工，最后在验收时一次性付账。

还要说清章程的“身份”：它是**发起人签发**的文件，项目经理据此获得授权——不是项目经理自己写、自己批。这一点在案例里意味着一件很实际的事：**跨部门要人、要数据、要签字，凭的是章程里写下的职权**；章程里没写，协调就只能靠人情，一遇到教务处和信息中心互相推，项目立刻停摆。

案例里最容易被跳过的，恰恰是两项：**整体项目风险**和**关键干系人名单**。而本案两次翻车，都出在后者——不是没人负责，是**没问到对的人**。

收一句：后面所有子计划、所有基准，都是章程那几行的展开；它写虚了，后面补不回来。这也是为什么复习要从它开始——**一个项目真正的质量，在章程签字那一刻就定了大半**。

板书

- 案例：某高校教学质量管理平台｜五块功能｜关键干系人＝**教务处**（评教规则）·**信息中心**（安全认证）｜一学期试运行
- 第 1 章：成功＝**在预定的成本、进度与质量要求内完成**→ 三重约束必须留“**哪条能松动**”的记录
- 第 2 章 章程 11 项要素主线：**谁—为何—做啥—花多少—到何时—风险—怎么批怎么退**
- 六件关键决策：**成功标准 · 干系人名单 · 高层级需求 · 三重约束 · 里程碑与退出标准 · 项目经理职权**
- 影响后面：成功标准→第 4 章确认范围／第 7 章质量标准；名单→第 9 章方格；约束→第 5、6 章能否压缩；职权→第 11 章变更谁批
- 最易漏两项：**整体项目风险 · 关键干系人名单**——本案两次翻车都在后者（没问到对的人）

提问 这份章程里如果只允许保留一项，你留哪一项？为什么？（限 1 分钟）

预设回答

- ✅ 正确方向：留**「可测量的项目目标与成功标准」**。它定义了“做完”的判据——范围、验收、变更、结算全挂在它上面。案例里“评教结果差了一截”之所以闹到验收，正是因为“差多少算不合格”当初没写下来。
- ⚠️ 部分对：留**「关键干系人名单」**。这是次优选项，而且是本案最痛的一项：两次翻车都出在没问到对的人。但它管的是“该问谁”，最终仍要回到“问到之后按什么标准判合格”。
- ❌ 常见错：留“预算数字”或“工期”。两者只是三重约束里的一条，本身不含验收口径；写死了数字却没写可松动的边界，反而会把项目逼进死角。

易错点 / 考点 ① 章程 11 项要素要能按主线默写；②“整体项目风险”与“关键干系人名单”是最高频的漏项；③ 三重约束必须记录“哪条可松动”，这是案例题的高分句；④ 章程由**发起人**签发，项目经理据此获得授权，不是项目经理自己批。

过渡 *章程把“做完”定清楚了，接下来要把它拆成三条能被测量的线——范围、进度、成本。*

16.4 综合案例（二）范围 → 进度 → 成本：一条链上的三个基准（5 分钟）

口播 · 可照读

第 4 章定下“**做多少**”，第 5 章排出“**多久做完**”，第 6 章算清“**花了多少、挣回多少**”。三者串成一条链，**任何一环松了，后面的分析全部失真**——这句话是本页的题眼。

先看范围。做法是按“**模块—子功能—工作包**”分解，**评教计算单独成枝**；每个工作包 **8 到 80 小时**、有唯一责任人。为什么非要拆到工作包？因为分解停在“功能模块”这一层，估算就没有落点，排期只能拍脑袋，隐性工作全漏——这是第 4 章反复强调的那条线。

这里补一句 WBS 的判据：**100% 覆盖**——子节点加起来必须等于父节点，不重不漏。案例里把**评教计算单独成枝**，不是因为它代码量大，而是因为它是**争议最集中、返工最多**的那一块；单独成枝，才能单独估算、单独派活、单独验收。

再看范围基准：**需求文件＋范围说明书＋WBS＋词典一起冻结**，其中最关键的一条是——**评教权重规则必须由教务处书面确认**。案例里做错的地方就在这：团队沿用了“默认计算方式”，评教结果出现偏差，验收被卡，返工把后期工作量直接翻倍。请记住：**默认值不是基准，书面确认才是**。

进度这一章靠关键路径。本案的关键路径是**需求确认 → 评教引擎 → 集成测试 → 试运行**；最强的人要放在关键活动上。压缩也一样——**只压关键路径**：赶工（加人加钱）或快速跟进（并行），并且**同步重算成本**。去压非关键活动，结果是花了钱、加了班，总工期一天没少。

快速跟进还有代价：并行的两条线一旦返工，**返工也是并行的**。所以在案例里，评教引擎和集成测试能不能并行，取决于**评教规则有没有书面确认**——规则没定就并行，等于把返工也排进了关键路径。

成本这一章用挣值。同一组数读成本案里的评教引擎开发：**8 周、每周 2 万元、$BAC = 16$ 万元；第 6 周末计划完成 12 万元、实际完成 65%、实支 14.9 万元**。于是 $PV = 6 \times 2 = 12$，$EV = 16 \times 65\% = 10.4$，$AC = 14.9$；$SV = EV - PV = 10.4 - 12 = -1.6$，$SPI = \frac{EV}{PV} = \frac{10.4}{12} \approx 0.87$，$CV = EV - AC = 10.4 - 14.9 = -4.5$，$CPI = \frac{EV}{AC} = \frac{10.4}{14.9} \approx 0.70$。翻成人话：**进度落后 1.6 万元（约一成三），成本多花 4.5 万元，每花 1 元只挣回 0.70 元的活**。

挣值的读法再说一遍，因为它最容易读反：SV 和 CV 都是“**到此刻为止**”的快照，不是预测。$SPI \approx 0.87$ 说的是“按这个速度，剩下的活要更久”；$CPI \approx 0.70$ 说的是“按这个花钱效率，剩下的活要更多钱”。至于“照这样下去总共要花多少”，那是完工估算的事，复习专练里再算——今天只要把五个数的口径钉死。

再点一句顺序感：这三章不是三件并列的工作，是**一次比一次窄的过滤**。范围先画圈，进度在圈里排顺序，成本再给顺序标价；任何一次回头改圈，后面的排期和预算都要重算——这也是为什么第 11 章要把“碰基准”设成必须上升的门槛。

这一章的决定又怎么影响后面？**范围基准就是变更控制的边界**——第 11 章判断“要不要走变更”，判的就是碰没碰它；关键路径决定压缩往哪儿使劲；成本偏差决定要不要提变更；而质量成本、资源投入，全都挂在同一棵 WBS 上。所以别把三个基准当三份文件记，它们**是一条链上的三个刻度**。

板书

- 第 4 章“做多少”· 第 5 章“多久”· 第 6 章“花多少、挣回多少”——**一环松，全链失真**
- 范围：WBS **模块—子功能—工作包**｜每包 **8–80 小时**＋唯一责任人｜评教计算单独成枝
- 范围基准：需求文件＋范围说明书＋WBS＋词典**一起冻结**；**评教权重规则由教务处书面确认**（默认值不是基准）
- 进度：关键路径 = **需求确认 → 评教引擎 → 集成测试 → 试运行**；压缩只压关键路径（赶工／快速跟进）并同步重算成本
- 挣值（8 周／$BAC = 16$／$AC = 14.9$／第 6 周末 65%）：$PV = 12$、$EV = 10.4$、$SV = -1.6$、$SPI \approx 0.87$、$CV = -4.5$、$CPI \approx 0.70$
- 一句话：**基准不是三份文件，是一条链上的三个刻度**

提问 $SV = -1.6$、$CV = -4.5$，先动哪一个？为什么不是先赶工？（限 1 分钟）

预设回答

- ✅ 正确方向：先查清**成本侧的窟窿**。4.5 万元的缺口已大于进度侧的 1.6 万元，而 $CPI \approx 0.70$ 说明每花 1 元只挣回 0.70 元——通常对应“返工多、人手不够”。先把根因找出来（评教规则返工？集成测试反复？），再决定赶工还是砍范围。
- ⚠️ 部分对：说“先赶工把进度追回来”。赶工要加钱，可 CPI 已经 0.70，再加钱只会把成本窟窿捅大；而且不加区分地加人，还可能把关键路径上的返工放大。
- ❌ 常见错：把两个负号当两个独立问题，分头处理。**返工既吃钱也吃时间，多数时候是同一个根因**——先找根因，再谈动作。

易错点 / 考点 ① 五个数的口径：$PV=12$ 而不是 16，EV 是 $BAC\times 65\%$；② 符号方向：SV、CV 为负都是不利，别读成“省了钱”；③ $CPI<1$ 的读法——每花 1 元只挣回 0.70 元的活；④ 范围基准＝**变更控制的边界**，不等于“需求文档”。

过渡 *三个基准定了“做多少、多久、多少钱”，剩下五章各回答一个问题。*

16.5 综合案例（三）剩下的五章：五个“谁”、五个“先”（5 分钟）

口播 · 可照读

五章各答一问：**合格线在哪**（质量）、**谁干什么**（资源）、**谁最要紧**（干系人）、**什么先处理**（风险）、**风险谁承担**（采购）。五个“先”，也都是同一件事——**在资源有限时决定顺序**。

先把这五章的共性说透：**它们都不产出新功能**。质量不写代码，资源不写代码，干系人不写代码，风险不写代码，采购也不写代码——但它们决定**先修哪个缺陷、谁对这个包负责、谁的话要先听、哪个风险先花钱、风险最后落在谁账上**。项目很少败在“不会写”，多半败在这五件“不算活”的事上。

质量（第 7 章）。用**帕累托**排缺陷：接口类、评教计算类先修；用**控制图**盯评教引擎缺陷率是否稳定。这一章最容易错的一句是：**控制界限不等于规格界限**。过程很稳、点都在界限内，却整体越过规格线，那不是“没事”，而是**能力不足**，要改设计或改流程。

帕累托的用法要说清：按缺陷类型统计数量、算累计百分比，**前两类通常吃掉大部分返工**，所以先修它们——这不是“挑好修的修”，而是**按贡献排序**。控制图回答的是另一个问题：**这个过程稳不稳**——越界、连续 7 点同侧、连续 7 点升降、非随机模式，四条判异；但**判异≠不合格**，它只是提醒你去查原因。

资源（第 8 章）。用 **RACI**：每个工作包一个 **A**，**评教引擎的 A 只能是架构师一人**；R、C、I 各就各位。做错的样子很好认——**两个人都是 A，或者干脆没有 A**，出了事互相等、互相怪。

干系人（第 9 章）。用**权力／利益方格**：**教务处＝权力高・利益高 → 重点管理**；**信息中心＝权力高・利益低 → 令其满意**；**学生＝权力低・利益高 → 随时告知**。案例的病根就在这格：只响应“天天来催的人”，沉默的高权力方在验收时一次翻盘。记住一句：**“令其满意”不是敷衍，是主动判断它真正在意的那一件事**——这里是合规与架构。

三档策略落到动作上是三句不同的话：**重点管理**＝关键决策一起做、变更先通气；**令其满意**＝主动按节点汇报，并把它在意的合规与架构单列；**随时告知**＝进度透明、反馈渠道畅通。信息中心被漏掉，本质是把“不常来开会”误读成了“不关心”。

风险（第 10 章）。用**概率影响矩阵**，$R=P\times I$：**高>3、中 1.5～3、低<1.5**；把“安全认证等级未定”定成高，并配责任人。只列不排序，资源就撒胡椒面，最贵的风险没人管。采购（第 3 章）。**需求稳定的模块用总价合同；规则还在变的用成本补偿或工料合同**，让风险落在能承担的一方——需求没定就签固定总价，要么供应商亏到偷工，要么一路索赔扯皮。

采购这一章只需记一条逻辑：**合同类型就是风险分配器**。需求稳定、边界清楚，总价合同最省心；需求还在变，用成本补偿或工料合同，把“变”的成本算在明处。签错类型的后果不是“贵一点”，而是**双方从合作变成博弈**。

这一页的决定怎么影响后面？质量指标进验收标准（第 4 章确认范围要用它）；RACI 决定变更时谁签字；方格决定谁被提前问；风险排序决定储备留多少；合同类型决定变更和索赔怎么谈。**这五章都不产出新功能，只决定先做哪个、算谁的、谁签字**。而且本案两次翻车都落在这一页——**评教规则**（质量＋干系人）、**安全认证**（干系人＋质量），共同点是：**都不是写代码写错的**。

板书

- 五章五问：**合格线**（质量・第 7 章）・**谁干什么**（资源・第 8 章）・**谁最要紧**（干系人・第 9 章）・**什么先处理**（风险・第 10 章）・**风险谁承担**（采购・第 3 章）
- 质量（第 7 章）：帕累托先修**接口类／评教计算类**缺陷；**控制界限≠规格界限**——过程稳却越规格线＝**能力不足**
- 资源（第 8 章）：RACI——**A 唯一**，评教引擎的 A 只能是架构师一人
- 干系人（第 9 章 ・ 权力／利益）：教务处**重点管理**（高・高）・信息中心**令其满意**（高・低）・学生**随时告知**（低・高）
- 风险（第 10 章）$R=P\times I$：**高>3、中 1.5～3、低<1.5** | 采购（第 3 章）：需求稳→总价；规则变→成本补偿／工料
- 一句话：**这五章不产出功能，只决定先做哪个、算谁的、谁签字**

提问 信息中心在验收阶段才提出安全认证要求，这一分该记在哪一章？请按主次说。（限 1 分钟）

预设回答

- ✅ 正确方向：三处都要记，**主责在干系人（第 9 章）**。① 第 9 章：信息中心是“权力高、对功能利益低”的典型，按方格该“令其满意”，而“令其满意”要求主动判断它在意的合规与架构；② 第 2 章：章程的干系人名单若只写了教务处，这一漏从立项就注定；③ 第 7 章：安全等级属**非功能需求**，验收标准里没写，等于没要求。
- ⚠️ 部分对：只答第 9 章。主责对，但漏了“章程少写一行”的源头责任——案例题要答到“哪份文件、哪一行”。
- ❌ 常见错：记在技术或架构上，或写成“供应商没做好”。都不是——**越是平时不发声的高权力方，越要在需求阶段把话问出来**。

易错点 / 考点 ① 方格四格与三档策略的对应关系；② RACI 里 **A 唯一**；③ 控制界限≠规格界限，判异≠不合格；④ 概率影响矩阵的分档数值（3 与 1.5 两个界线）；⑤ 合同类型与风险归属的搭配。

过渡 *一个项目走完了 10 章，现在换视角——这些决定互相打架时，谁拍板？*

16.6 整合管理（一）把十个领域的决定，收成一个整体（1 分钟）

口播 · 可照读

整合管理的定义要背准：它包括**识别、定义、组合、统一和协调**项目管理过程组的各个过程和项目管理活动。目标四条：**资源分配、平衡竞争需求、裁剪过程以实现项目目标、管理知识领域之间的依赖关系**。

说人话：**各领域各自最优，加起来不一定最优；整合管的就是“加起来”**。教材举的例子最能说明“依赖关系”——做**应急计划的成本估算**时，必须同时考虑成本管理、进度管理和风险管理：储备留多少是成本问题，什么时点要用是进度问题，要不要留是风险问题。一件事同时挂在三个领域上，这就是整合要处理的形状。

和前面八章比，差别在四个地方。**看问题的单位**：各领域看“这一块做得对不对”，整合看“两块互相拉扯时听谁的”。**典型问题**：各领域问“WBS 覆盖全了吗、关键路径是哪条、CPI 是多少”，整合问“范围要加、钱不够、时间不能动——**三条同时成立时怎么办**”。**失败长什么样**：各领域是方法用错、评审能挑出来；整合是**每一块单看都没错，项目整体还是延期、超支、验收不过**。**谁来负责**：各领域有领域负责人（需求组、计划员、QA、商务），整合只有**项目经理本人**。

三条要记死的话。① 整合＝把各领域**统一协调成一个整体**。② 项目经理要对项目总体情况**了如指掌**，并对整个项目的成败承担**最终责任**——责任**不能被授权或转移**。③ 项目经理有**双重角色**：对组织，确保项目目标与组织战略一致；对项目，带团队盯住真正重要的事，整合**过程、知识和人员**。

补一条可操作的判据，考场上很好用：**能被写进一份文件、由一个人完成的事，可以委派；需要在两个领域之间做取舍、并承担后果的事，不能委派**。所以“排网络图、算偏差、跑测试”都能交出去，“进度延了要不要砍范围”交不出去。

板书

- 定义：**识别、定义、组合、统一和协调**各过程与活动｜目标：**资源分配 · 平衡竞争需求 · 裁剪过程 · 管理知识领域的依赖关系**
- 人话：**各领域各自最优 ≠ 整体最优；整合管的就是“加起来”**
- 例：应急计划的成本估算 → 同时挂成本、进度、风险三个领域 = **依赖关系**
- 四点差别：看问题的单位（领域内 vs 接口）· 典型问题（单项对不对 vs 三条同时成立怎么办）· 失败形态（方法错 vs 每块都对仍失败）· 负责人（领域负责人 vs **项目经理本人**）
- 三句话：**统一协调成一个整体**｜对总体**了如指掌**、担**最终责任**、**不可授权或转移**｜**双重角色**（对组织对齐战略／对项目整合过程 · 知识 · 人员）
- 判据：**能写进一份文件、一个人能完成的→可委派；跨领域取舍并担后果的→不可委派**

提问 项目经理把“进度管理”全权交给计划员、“成本管理”全权交给财务，自己只主持周会——问题出在哪？（限 1 分钟）

预设回答

- ✅ 正确方向：出在**把“领域工作”和“整合责任”一起交了出去**。领域工作当然能分派：排网络图、算偏差、跑测试都该专人做；但“**进度延了要不要砍范围**”“**成本超了要不要向发起人报**”这类跨领域取舍，以及“最终对结果负责”这件事，交不出去。
- ⚠️ 部分对：说“他太放权了，应该多管细节”。方向偏了——问题不在管得细不细，而在**该留的那部分也交了出去**；把细节全抓回来、却仍然不做取舍，同样不合格。
- ❌ 常见错：说“这没问题，分工明确效率高”。分工明确解决的是“活谁干”，解决不了“活之间打架听谁的”；后者没人接，就是本页说的那种失败：每块都对，整体失败。

易错点 / 考点 ① 定义里五个动词（识别、定义、组合、统一、协调）与四个目标要能对上；② “责任不可授权或转移”“承担最终责任”是判断题必考句；③ 双重角色的两个层面别混（对组织＝战略一致；对项目＝整合过程 · 知识 · 人员）；④ 别把“整合”理解成“汇总文档”，它管的是**取舍**。

过渡 *既然是“加起来”的事，就得有固定的动作。下一页看这六个动作排成一条什么主干。*

16.7 整合管理（二）六个过程：一条从计划到收尾的主干（1 分钟）

口播 · 可照读

整合管理一共**七个过程**。其中**制定项目章程**已经在第 2 章讲过——它解决“项目为什么存在、谁授权、边界在哪”；今天不重复。剩下**六个**，构成一条从计划到收尾的主干：**制订项目管理计划 → 指导与管理项目工作 → 管理项目知识 → 监控项目工作 → 实施整体变更控制 → 结束项目或阶段**。

这条主干的读法是：**先合出一份计划，再按计划干活，把干出来的经验留下，拿实际跟计划比，有改动走同一个闸门，最后验收收尾**。但请注意——它**不是串行盖章、一次走完**，而是**反复回环**：执行中发现问题就回到计划、进入变更、再回到执行。真实项目里，这六格是同时亮着好几盏灯的。

三个观察。① **指导与管理项目工作**和**监控项目工作**几乎全程并行：一个干活、一个比对，缺了比对，干活就只剩“按时交差”。② **实施整体变更控制**是唯一的“闸门”，任何改动都从这里过——这是第 11 章最硬的一处，后面会单独用三页讲。③ **管理项目知识**最容易被挤掉：它不产出功能，却决定下一个项目会不会再踩同一个坑；项目一忙，第一个被砍的就是它，所以它也是最常考的一个。

时间轴上再说清一次：**指导与管理项目工作**“通常在整个项目推进期间定期开展”；**监控项目工作**每个报告周期把实际与计划比一次；**实施整体变更控制**只在“有变更”时启动，但一旦启动，提出→评估→决策→实施→记录必须走完——所以它**频繁**，却不是“全程连续”；**管理项目知识**在定义上贯穿全周期，实际最常被砍；**结束项目或阶段**只做一次，却必须做完整（验收、移交、归档、释放资源）。

一句话收口：这六个过程**不是六段流程，是一条主干加三个常驻**。记住主干，是为了知道“此刻该回答哪个问题”；记住回环，是为了**不把过程图当成审批流程**——过程图讲的是关系，不是盖章顺序。

板书

- 七个过程：制定项目章程（**第 2 章已讲，不重复**）＋六个主干
- 主干：**制订项目管理计划 → 指导与管理项目工作 → 管理项目知识 → 监控项目工作 → 实施整体变更控制 → 结束项目或阶段**
- 不是串行盖章：**执行发现偏差 → 变更控制 → 更新计划 → 回到执行**（反复回环）
- 三个观察：**执行与监控几乎全程并行**（一个干活一个比对）｜**变更控制是唯一闸门**｜**管理知识最易被挤掉**（不产出功能，决定下个项目会不会再踩同一个坑）
- 时间轴：执行＝全程定期开展｜监控＝每报告周期比一次｜变更控制＝有变更才启动、但须走完五步｜收尾＝只做一次、必须做完整

提问 六个过程里，哪一个“从项目第一天用到最后一天”？（限 30 秒，答完补一句“为什么”）

预设回答

- ✅ 正确方向：**指导与管理项目工作**和**监控项目工作**。前者“通常在整个项目推进期间定期开展”，后者每个报告周期把实际与计划比一次——一个干活、一个比对，两条线从头拉到尾。
- ⚠️ 部分对：答**实施整体变更控制**。它确实频繁，但只在“有变更”时启动；一旦启动必须走完五步，所以是“高频却非连续”，不算全程常驻。
- ❌ 常见错：答**管理项目知识**“因为定义上贯穿全周期”。定义没错，但它最常被砍；考试问“实际全程在跑的”，答执行与监控更稳。若题目问“定义上贯穿的”，再补它。

易错点 / 考点 ① 六个过程的名称与顺序要能默写；② **制定项目章程不在这六个里**（第 2 章已讲），这是最常见的错答；③“变更控制频繁 ≠ 全程连续”；④ 收尾只做一次但四件事必须齐（验收、移交、归档、释放资源）。

过渡 *主干第一站是“合出一份计划”。先看这份计划由哪几块拼起来。*

16.8 制订项目管理计划（一）一份计划＝子计划 + 三大基准 + 其他组件（2 分钟）

口播 · 可照读

制订项目管理计划，是把各领域的规划成果**定义、准备、协调，并整合成一份综合计划**；作用是**确定所有项目工作的基础及其执行方式**，让各组成部分与管理活动有序协调、形成统一的行动方向。请注意“整合成一份”这五个字——它的产物是一份文件，不是十个文件夹。

组成四块。**第一块，子管理计划，共 10 份**：范围、需求、进度、成本、质量、资源、沟通、风险、采购、干系人参与。**第二块，三大基准：范围基准、进度基准、成本基准。第三块，绩效测量基准**——它是由范围、进度、成本三条基准**组合**而成的综合性基准。**第四块，其他组件**：变更管理计划、配置管理计划、项目生命周期、开发方法、管理审查。这四块因项目而异，但骨架就这四块。

还有一个容易忽略的点：四块里**子计划与基准是“必须有”的，其他组件“因项目而异”**——小项目可以没有独立的配置管理计划，但**不能没有基准**。所以判断一份计划够不够用，先看基准在不在、程序写没写，再看组件全不全。

一句话分清三者的分工：**子计划管“怎么干”，基准管“改不改得动”，其他组件管“按什么程序改”**。范围管理计划说的是“范围怎么定义、怎么确认”；范围基准说的是“这一版范围已经批准，动它要审批”；变更管理计划说的是“想动的话，谁提、谁评、谁批”。

三大基准为什么最要紧？因为它们是**变更控制的边界**：不碰基准的改动，在项目内消化即可；碰了基准的改动，**必须上升**。这也是第 6 章挣值能在同一把尺子上算 PV、EV、AC 的原因——PV 就取自**绩效测量基准**。换句话说，三大基准不只是“三份被批准的文件”，它们是**全项目共用的那把尺子**。

补一句案例：立项时只把“需求确认＋评教引擎”细化到工作包，其余四块停在模块级——这正是下一页要讲的渐进明细；此处只需记住：**计划里每一块的粗细可以不同，但基准一旦定下，就必须是同一种硬度**。

板书

- 定义：把各领域规划成果**定义 · 准备 · 协调 · 整合成一份综合计划**｜作用：**确定所有项目工作的基础及其执行方式**
- 四块组成：**子管理计划 10 份**（范围 · 需求 · 进度 · 成本 · 质量 · 资源 · 沟通 · 风险 · 采购 · 干系人参与）
- **三大基准**：范围基准 · 进度基准 · 成本基准 → **变更控制的边界**
- **绩效测量基准**：由三条基准**组合**而成（第 6 章的 PV 取自这里）｜**其他组件**：变更管理计划 · 配置管理计划 · 生命周期 · 开发方法 · 管理审查
- 一句话分清：**子计划管“怎么干”，基准管“改不改得动”，其他组件管“按什么程序改”**

提问 客户提出“加一个数据看板”，项目经理先翻哪份文件？接下来按什么顺序判断？（限 30 秒）

预设回答

- ✅ 正确方向：先翻**范围基准**，确认这件事在不在已批准的范围里；再看**进度基准与成本基准**，估它要吃掉多少时间与钱。判据只有一条：**是否触碰基准**——不碰（改个颜色、调句措辞）按变更管理计划在项目内处理；碰了（新增功能＝范围变了，必然连带进度与成本）**必须提变更请求、走整体变更控制**，由 CCB 批准、否决或推迟。
- ⚠️ 部分对：说“先看成本够不够”。成本是影子，范围才是源头；先算钱容易得出“还有预算，可以做”的错误结论，而问题恰恰是**范围已经变了**。
- ❌ 常见错：说“先问客户预算多少”，或“先让开发估工期”。两者都跳过了“这件事在不在已批准范围里”这一问，等于默认范围可以随时扩。

易错点 / 考点 ① **10 份子计划**的名单要能数全（别漏“需求管理计划”和“干系人参与计划”）；② 绩效测量基准是**组合出来的**，不是第四个基准；③“其他组件”里含**变更管理计划、配置管理计划**，别和子计划混；④ 判断先后的顺序固定：**先判范围，再算进度与成本**。

过渡 *计划不是一次写完的。下一页看它是怎么“逐步逼近”的。*

16.9 制订项目管理计划（二）渐进明细与滚动式规划：计划是“逐步逼近”的（1 分钟）

口播 · 可照读

计划不是一次写完的，这一点要分成两段说。**在确定基准前**，项目管理计划可能需要**多次更新**，这一阶段的更新**不需要遵循正式流程**——团队内部讨论、改一版就行。**基准一旦确定**，任何修改都必须**以变更请求的方式提交**，并按**整体变更控制**流程审批。项目结束前，计划会随进展不断细化，但**每次更新都要得到控制和批准**，以确保计划的可靠性与一致性。

三个阶段对比着记。**基准确定前**：可以反复改，团队讨论即可，代价低——改的是**纸面**。**基准确定后**：能改，但要受控——提变更请求→评估影响→CCB 决策→实施→记录，代价高——改的是**承诺**。**执行过程中**：近期细、远期粗，用**滚动式规划**，代价中——**越晚细化，返工越多**。

滚动式规划的做法很具体：**近期**（本迭代、本月）的工作包细化到 **8 到 80 小时**、能直接派工；**中期**（下一阶段）只到模块级；**远期**只留里程碑。案例里立项时只把“需求确认＋评教引擎”细化到工作包，其余四块停在模块级——理由很硬：**评教规则还没定死，细化了也要重做**。这不是偷懒，是把细化留到信息足够的时候做。

有一个概念必须分清：**渐进明细 ≠ 范围蔓延**。渐进明细是把**已批准**的范围逐步看清——WBS 从模块细化到工作包，范围本身并没有变大；范围蔓延是**未经批准**就把新东西塞进来。判断标准只有一条：**有没有走变更、有没有留下批准记录**。

说到这里，可以给这一页一句思政落点：**敢于留白，也敢于留痕**。计划的价值不在“一次算准”，而在“敢于边做边改、并且改得留痕”。把不确定的部分标成“待定＋复查时点”，比写成一串看起来完整的假数字更专业——**工程上最常见的失职，不是估错，而是把估错藏起来**。

板书

- 基准前：可**多次更新、不必走正式流程**（改的是**纸面**，代价低）
- 基准后：修改**必须以变更请求提交**，走整体变更控制审批（改的是**承诺**，代价高）
- 执行中：**近期细、远期粗**＝滚动式规划（越晚细化，返工越多）
- 粒度：近期 **8–80 小时**可派工｜中期只到模块级｜远期只留里程碑｜案例：只细化“需求确认＋评教引擎”
- 判据：**渐进明细 ≠ 范围蔓延**——看有没有走变更、有没有留下批准记录
- 思政：**敢于留白，也敢于留痕**——最常见的失职不是估错，而是把估错藏起来

提问 判断：项目管理计划一旦批准，就不能再改了。（限 30 秒，答完说理由）

预设回答

- ✅ 正确方向：**错**。批准之后**仍然能改**，只是必须走变更：提变更请求 → 评估影响 → CCB 批准／否决／推迟 → 实施 → 记录。基准不是“冻结”，是“受控”。
- ⚠️ 部分对：说“能改，但要领导同意”。方向对，程序不对——“领导同意”只是决策环节，前面要有变更请求与影响评估，后面要有实施与记录，四步缺一不可。
- ❌ 常见错：说“要改就直接改，反正计划本来就一直在变”。这混淆了基准前与基准后：基准前可以不走正式流程，基准后必须走；“一直在变”说的是细化，不是随便改承诺。

易错点 / 考点 ① 基准前／后的**流程差异**是高频判断题；② 滚动式规划的**三档粒度**（8–80 小时／模块级／里程碑）要能说出；③ **渐进明细与范围蔓延的区别**是案例题常用判据；④ 每次更新都要“得到控制和批准”，别写成“批准后不得修改”。
【思政落点】：敢于留白，也敢于留痕。把不确定的部分标成“待定＋复查时点”，比写成一串看起来完整的假数字更专业；反过来，明知估错却写成漂亮数字，是把风险留给后面接手的人。**计划的诚实，就是项目的底线**——承诺之前先算清楚，签字之后敢负责。

过渡 *计划怎么改说清了，最后看它长什么样——一份“合成文件”。*

16.10 制订项目管理计划（三）成果：项目管理计划是一份“合成文件”（1 分钟）

口播 · 可照读

成果就是**项目管理计划**。关键一句：它**不是十个子计划的堆叠，而是把它们合成一份**，作为执行、监控和收尾的核心依据。模板自上而下是这个顺序：**项目名称与日期 → 项目概述 → 项目章程摘要 → 各子管理计划 → 开发方法与生命周期 → 绩效测量基准 → 管理审查 → 其他（安全、采购等）**。

落到案例上是这样填的。**项目概述**：用数据分析与实时监控提升教学质量、优化教学资源配置，五块功能一学期上线。**项目章程摘要**：目的、范围、目标与成功标准，发起人为分管教学的副校长。**范围管理计划**：范围怎么定义与确认，含范围基准，并写明本期不与人事系统打通。**进度／成本管理计划**：里程碑与迭代节奏，预算额度、储备与偏差阈值。**质量／风险／干系人计划**：验收指标与安全等级、高优先级风险与应对责任人、教务处与信息中心的参与策略。**变更／配置管理计划**：变更谁提、谁评估、谁批，配置项与三库基线。

这份东西是怎么编出来的？六种方法：**专家判断**（凭经验给建议）、**头脑风暴**（团队与干系人一起找关键因素与备选方案）、**核查单**（防止漏项）、**焦点小组**（集中谈整合策略）、**访谈**（一对一确认目标与约束）、**人际关系与团队技能**（冲突管理、引导、会议管理，目的是让意见收成一个**商定的**计划）。六种方法服务同一个目的：**让计划是“商定的”，而不是“下发的”**。

三条用途。**对团队**：它是“怎么干”的唯一口径，避免各说各话。**对客户与发起人**：它是承诺的载体——**基准即承诺**。**对监控**：它是比对的对象，**没有计划就没有偏差**。

最后分清一对概念。**项目管理计划**回答“**打算怎么管**”（计划、基准、程序），**改了要走变更**；**项目文件**回答“**过程和记录长什么样**”（需求文件、风险登记册、问题日志、经验教训登记册），**随进展持续更新**。这一对混了，判断题基本就丢分。

板书

- 定义式一句：**不是十个子计划的堆叠，是合成一份**——执行、监控、收尾的核心依据
- 模板顺序：**项目名称与日期 → 项目概述 → 章程摘要 → 各子管理计划 → 开发方法与生命周期 → 绩效测量基准 → 管理审查 → 其他**
- 编制六法：**专家判断 · 头脑风暴 · 核查单 · 焦点小组 · 访谈 · 人际关系与团队技能**——目标是“**商定的**计划”
- 三条用途：对团队＝**唯一口径**｜对客户与发起人＝**承诺的载体（基准即承诺）**｜对监控＝**比对的对象**（没计划就没偏差）
- 分清：**项目管理计划**＝打算怎么管，**改了走变更**｜**项目文件**＝过程和记录，**随进展更新**

提问 项目经理说“计划都在我脑子里”，行不行？（限 30 秒，给出两条以上理由）

预设回答

- ✅ 正确方向：不行，理由不在态度，在**三件必须落到纸面的事**。① **基准**——没有书面的范围／进度／成本基准，就无法判断“改动算不算变更”；② **程序**——变更谁批、配置怎么控，口头约定一换人就失效；③ **依据**——监控要有比对对象，验收要有判定口径。
- ⚠️ 部分对：说“行，但要有文档备查”。把计划当“备查材料”就低估了它——它是**判断变更的尺子和签字的依据**，不只是备查。
- ❌ 常见错：说“项目文件也可以很正式，所以计划不必正式”。正好反了：**项目文件可以不那么正式**（问题日志随手记也行），**项目管理计划与基准必须正式**——那是要签字、要被审计的那一份。

易错点 / 考点 ① 模板顺序记前四段即可（名称日期→概述→章程摘要→子计划），但**绩效测量基准在子计划之后**这一位置常被考；② 六种编制方法要能列；③ “基准即承诺”是案例题好句；④ 计划 vs 项目文件的区别在“**改了要不要走变更**”。

过渡 *计划合出来了，接下来是干活——把纸上的计划变成可交付成果。*

16.11 指导与管理项目工作：把计划变成可交付成果（2 分钟）

口播 · 可照读

指导与管理项目工作的定义是：为实现项目目标而**领导和执行**项目管理计划中所确定的工作，并**实施已批准变更**。作用是**综合管理项目工作与可交付成果**，以提高项目成功的可能性；该过程**通常在整个项目推进期间定期开展**。定义里最要紧的是“**已批准**”三个字——**没批准的变更，一行代码都不该动**。

它产出五类东西。① **可交付成果**：独特且可核实的产品、成果或服务；注意一句硬规定——**第一版一旦完成，就应启动变更控制、纳入配置管理**。案例里就是评教引擎 v0.1（含权重配置界面）进配置库、打版本号。② **工作绩效数据**：执行中收集的**原始观察结果与测量值**，未经加工——比如本期完成 3 个工作包、缺陷 37 个、实际支出累计 14.9 万元。③ **问题日志**：记录并跟踪问题，八栏——类型、提出人与时间、描述、优先级、负责人、目标解决日期、状态、结果；案例里“评教权重口径与教务处不一致”，优先级高，负责人是架构师。④ **变更请求**：对文件、可交付成果或基准修改的**正式提议**，四类——纠正措施、预防措施、缺陷补救、更新；“新增数据看板”就是典型。⑤ **更新的计划与文件**：活动清单、假设日志、需求文件、风险登记册等随执行更新。

这里只交代三级里的第一级：**数据**。工作绩效数据是原始记录——实际开始与完成日期、已完成的故事点、可交付成果状态、变更请求数量、缺陷数量、实际成本。它**本身不说明好坏**：14.9 万元这个数，单看不知道是多是少，要跟计划比才知道。经过分析，它变成**工作绩效信息**（比如 $CPI \approx 0.70$）；再汇总成**工作绩效报告**（给干系人看的周报）。这条**数据 → 信息 → 报告**的链子不能跳级，后面会有一整页专门讲它。

输入与工具只点一遍：输入是项目管理计划、项目文件（需求跟踪矩阵、风险登记册、里程碑清单、经验教训登记册、变更日志）、**批准的变更请求**、组织过程资产；工具是**专家判断、项目管理信息系统、会议**——其中项目管理信息系统里包含工作授权系统与配置管理系统，这就是“谁能改什么”的技术落点。

最后讲一条执行期的纪律，也是案例题的常见失分点：开发组觉得某个页面“体验不好”，自己改完直接发了版——三处都错：**没走变更**（只有已批准变更才能实施）、**没进配置管理**（把基准外的版本交到用户手上）、**没进问题日志**（“体验不好”本身就是个问题，要记录、定优先级、定负责人与解决日期）。一句话：**善意不能替代程序**；这类“小改动”累积起来，就是第 4 章说的范围蔓延。

板书

- 定义：**领导和执行**计划所确定的工作，并**实施已批准变更**｜作用：综合管理项目工作与可交付成果｜**全程定期开展**
- 关键词：**“已批准”**——没批准的变更，一行代码都不该动
- 五类成果：**可交付成果**（独特可核实，第一版即纳入配置管理）· **工作绩效数据**（原始观察与测量值）· **问题日志**（八栏：类型 · 提出人与时间 · 描述 · 优先级 · 负责人 · 目标解决日期 · 状态 · 结果）· **变更请求**（纠正措施 · 预防措施 · 缺陷补救 · 更新）· **更新的计划与文件**
- 案例：评教引擎 v0.1 进配置库打版本号｜本期完成 3 个工作包、缺陷 37 个、实支 14.9 万元｜“口径不一致”进问题日志
- 只讲第一级：**数据**（原始，不说明好坏）→ 信息（$CPI \approx 0.70$）→ 报告（周报）——**不能跳级**
- 工具：**专家判断 · 项目管理信息系统**（工作授权系统 · 配置管理系统）· **会议**

提问 开发组觉得某个页面“体验不好”，自己改完直接发了版——错在哪？请按严重程度排出三处。（限 1 分钟）

预设回答

- ✅ 正确方向：① **没走变更**：这是对可交付成果／范围的修改，必须先提变更请求、评估影响、由 CCB 决策——**只有“已批准变更”才能实施**，这正是本过程定义的关键词；② **没进配置管理**：第一版完成就该进版本控制，私自发版等于把基准外的版本交到用户手上；③ **没进问题日志**：“体验不好”本身是个问题，应记录、定优先级、定负责人与解决日期，而不是靠个人判断就地处理。
- ⚠️ 部分对：只说“没报备、不守流程”。方向对，但答不到点上——要指到**三件具体动作**：变更、配置、问题日志；缺一件就会在案例题上丢分。
- ❌ 常见错：说“出发点是好的，改得也对，没问题”。**善意不能替代程序**；判断标准不是改得好不好，而是**有没有经过批准、有没有留痕**。这类改动累积起来就是范围蔓延。

易错点 / 考点 ① 三级链的名称与顺序（**数据→信息→报告**），数据＝原始、信息＝加工后的对比、报告＝汇总的决策依据；② 问题日志八栏里最容易漏“**目标解决日期**”与“**优先级**”；③ 变更请求四类型（纠正措施／预防措施／缺陷补救／更新），别把“更新”漏掉；④ “已批准变更”三个字是定义里的考点，也是执行期纪律的判据。

过渡 *活干完了、数据也收了，可这些经验还留在人身上——下一页先把“做过的变成下次能用的”（管理项目知识），而这条**数据 → 信息 → 报告**的链子，会在后面“绩效三级”那一页整页展开，本页只把第一级**数据**交出去。*

16.12 管理项目知识：把做过的，变成下次能用的（2 分钟）

口播 · 可照读

上一页结尾留了一句话：执行过程交出来的东西里，有一项叫工作绩效数据，数据到信息到报告这条链，会在“绩效三级”那一页整页展开。这里先把话说清楚——链子今天一定接上，但它前面得先垫两块地基：一块是知识，一块是“盯什么”。地基不垫平，链子走到一半会断。

先说管理项目知识。教材的定义是：利用现有的知识并生成新知识，以实现项目目标，同时推动组织的学习和发展。这句话有两个方向——一个方向是往当前项目里用，把已有的经验拿来改进这次的可交付成果；另一个方向是往组织里存，让这次产生的知识能支撑未来的项目。而且它**贯穿整个项目生命周期**，不是收尾时补的一课。

知识分两类，管理办法完全不同。第一类**显性知识**，能写下来的：文档、手册、流程指南、数据报表。它可编辑、可共享、可复制。对这类知识，管理动作是**归档与传播**，走**信息管理**这条路——编撰、标准操作程序、图书馆服务、项目管理信息系统。案例里就是那两份《接口规范》和《部署手册》：写清楚了，谁接手都能照着做。

第二类**隐性知识**，长在人身上的：技能、洞察力、直觉。它难以言表、无法编辑，由经验、见解和实践技能组成。对这类知识，管理动作是**人与人之间的传递**，走**知识管理**这条路——人际交流、实践社区与兴趣小组、会议、工作跟随和指导、讨论论坛、知识分享活动、研讨会、讲故事、头脑风暴与思维导图、知识展会茶座、交互式培训。案例里最典型的一条：吴主任知道期末考试那一周系统一秒都不能停。这句话没写在任何文档里，是从一次次期末值守里攒出来的。

分界线只有一条：能写成文档的走信息管理，写不成的走知识管理。教材还补了一句细节——建立信任关系，**面对面**最重要；信任建立起来之后，虚拟方式可以维持和强化它。所以别指望一个共享盘能把隐性知识管住。

成果是**经验教训登记册**，四栏：类别、详细描述、影响、建议与行动方案。看案例这一行：类别写“集成与接口”；详细描述写“期末高峰并发压测晚于计划两周才启动”；影响写“返工 3 人日，上线推迟 4 天”；建议写“把压测窗口写进进度基准，提前两周锁定环境”。这一行里最值钱的是最后一栏，因为它是可执行的动作，不是感慨。

登记册有三个性质要记住：项目初期创建、随项目不断更新；**既是过程的输入也是输出**；团队**每个人都能写**，不是项目经理一个人的本子。到项目结束，整本并入**经验教训知识库**，成为组织过程资产。

板书

- 定义双向：**用现有知识**服务本项目 + **生成新知识**支撑组织；**贯穿全生命周期**，非收尾补课
- **显性知识**＝能写下来（文档 · 手册 · 流程指南 · 数据报表）→ 管**归档与传播** → 走**信息管理**（编撰 · SOP · 图书馆服务 · PMIS）
- **隐性知识**＝长在人身上（技能 · 洞察 · 直觉，无法编辑）→ 管**人际传递** → 走**知识管理**（访谈 · 工作跟随 · 实践社区 · 研讨会 · 讲故事）
- 分界线：**能写成文档的走信息管理，写不成的走知识管理**；信任靠面对面建立、靠虚拟维持
- 经验教训登记册四栏：**类别 · 详细描述 · 影响 · 建议与行动方案**；初期创建、持续更新、人人可写
- 收尾并入**经验教训知识库**＝组织过程资产

提问 （本页互动题）选择“《数据库设计说明书》里的表结构”与“老张凭经验判断考试周不能上线”，正确的归类与管理方式是？

预设回答

- ✅ 正确方向：**B**。表结构能写下来、可编辑可复制，属**显性知识**，走**信息管理**——编撰、归档、检索，《数据库设计说明书》本身就是编撰成果；而“考试周不能上线”来自一次次期末值守，说不清道不明，属**隐性知识**，只能靠**工作跟随、访谈、讲故事**这类人际传递带出去。
- ⚠️ 部分对：选 A“都属显性知识，写进文档就够了”。文档化当然要做，但把老张的判断写成一段文字，读者往往只抄到**结论**、抄不到**判断成立的条件**——什么负载、什么时点、什么业务压力下这句话才成立。
- ❌ 常见错：选 C“前者隐性、后者显性，所以应该反过来管”。两类弄反了：判断、直觉、经验是隐性，表结构、手册是显性；反过来管，等于让文档去承接经验、让口头去承接规格，两头都落空。

易错点 / 考点 ① 两类知识的管理动作不能互换：显性＝**归档与传播**，隐性＝**人际交往与传递**，这一条几乎每年选择题里都埋着。② 经验教训登记册**既是输入也是输出**，且**团队成员人人可写**，答“由项目经理单独维护”是错的。③ 管理项目知识**贯穿全生命周期**，判断题常写“在项目收尾时开展”，这是错的。④ 登记册 ≠ 知识库：登记册是过程文件，收尾时整合并入知识库才成为组织过程资产。

过渡 *知识管的是“做过的东西别丢”。下一页换个方向——盯正在做的事。链子还没接，先把“盯什么”说清楚。*

16.13 监控项目工作：盯的是整体绩效，不是单个任务（2 分钟）

口播 · 可照读

监控项目工作，定义是：通过**跟踪、审查和报告项目整体进展**，确保实现项目管理计划中设定的绩效目标。它的作用有两层：一层是向干系人提供项目当前状态的信息，并针对绩效问题争取他们对解决措施的认可；另一层是通过成本和进度预测，让干系人了解项目**未来**的可能状态。这一条最容易被忽略——监控不只是报“现在怎么样”，还要报“照这样走下去会怎么样”。

定义里两个词要抓准。第一个是**整体**：看的是项目合起来的状态，不是某个人某天的任务量。第二个是**前瞻**：预测是监控的法定交付内容，不是额外加戏。这个过程同样贯穿整个生命周期，不是月末才想起来的一次盘点。

监控什么？按领域看：**范围**，需求有没有被“顺手”扩大，WBS 有没有被悄悄加项；**进度**，里程碑完成情况，关键路径有没有被拖住；**成本**，实际支出与预算的差距，储备消耗的速度；**质量**，缺陷密度、测试通过率、返工量；**风险与问题**，触发条件是否出现，应对措施是否生效。案例里的信号很具体：会上冒出“顺便加个学生画像”却没走变更；8 周计划第 6 周末只完成 65%；实际成本 14.9 万元，比挣值多花 4.5 万元；期末高峰并发的性能测试没通过；第三方接口限流，当月已经发生两次。

拿什么盯？依据有五类：项目管理计划；项目文件——假设日志、风险登记册、风险报告、里程碑清单、估算依据、问题日志、经验教训登记册、成本预测、进度预测、质量报告；**工作绩效信息**；协议；事业环境因素与组织过程资产。注意这里吃进去的是**信息**，不是原始数据——前面说的那条三级链的中间一层，在这里被当作输入用。

用什么方法盯？教材列了八种：备选方案分析、成本效益分析、挣值分析、根本原因分析、趋势分析、偏差分析、决策、会议。这八种方法有先后，别乱用：**先判断“偏没偏”**——偏差分析、挣值分析、趋势分析；**再判断“为什么偏”**——根本原因分析；**最后才谈“怎么纠”**——备选方案分析配成本效益分析，选一个代价最小、收益最大的纠正措施。

最后一句提醒，也是这一页的落点：**没有基准的对比，不叫监控**。只报数字不给基准，等于把判断的责任推给读报告的人。

板书

- 定义：**跟踪 · 审查 · 报告整体进展**，确保实现计划设定的绩效目标；贯穿全生命周期
- 两关键词：**整体**（合起来的状态，非单人单日任务量）｜**前瞻**（用成本与进度预测说明“未来会怎样”）
- 监控五项：**范围 · 进度 · 成本 · 质量 · 风险与问题**
- 依据：项目管理计划 + 项目文件（假设日志 · 风险登记册 · 风险报告 · 里程碑清单 · 估算依据 · 问题日志 · 经验教训登记册 · 成本与进度预测 · 质量报告）+ **工作绩效信息** + 协议 + EEF/OPA
- 八方法分三层：判偏（偏差 · 挣值 · 趋势）→ 找因（**根本原因**）→ 纠偏（备选方案＋成本效益）
- 底线：**没有基准的对比不叫监控**

提问 （本页互动题）选择监控项目工作要跟踪、审查和报告的对象是？

预设回答

- ✅ 正确方向：**B**。监控项目工作**跟踪、审查和报告项目整体进展与绩效**，而且必须**与计划目标对比**才有意义；过程还含**前瞻**一层——用成本与进度预测说明“照这样走下去会怎么样”。
- ⚠️ 部分对：选 C“仅限成本是否超出预算”。成本只是五条线之一；只盯成本会把进度落后、质量下滑这些更早暴露问题的信号全放过去——等到成本出问题，往往已经晚了。
- ❌ 常见错：选 A“每位成员每天的工作时长与在岗情况”。那是团队日常管理，不是项目管理层面的绩效监控；原始工时也不等于绩效，**没有基准的对比不叫监控**。

易错点 / 考点 ① 监控的对象是**项目整体绩效**，不是个人工作量、也不是单一成本，三个选项里最容易被“只盯成本”骗。② 监控的输入里已经有**工作绩效信息**，说明它站在三级链的中段往后看，别把它写成“输入是原始数据”。③ 趋势分析与偏差分析分工：一个看**走向**，一个看**与基准的差距**，问“预测未来绩效用哪个方法”要答趋势分析。④ “有数字就是监控”是错的，**必须有基准**。

过渡 *盯什么、拿什么盯、用什么方法盯，这三件说清了。可盯回来那一堆原始记录怎么变成结论、又怎么变成能开会的东西？第 11 页末尾那条链，现在正式接上。*

16.14 数据 → 信息 → 报告：一条不能跳级的链（2 分钟）

口播 · 可照读

接第 11 页末尾那句话——数据到信息到报告这条链，现在接上。中间隔了两页，一页讲知识、一页讲盯什么，都不是白讲的：你不盯整体绩效，连数据都收不全；你收不全数据，后面两级就是空转。

这条链只有三级，**一级都不能省**。第一级，**工作绩效数据**：执行过程中产生的**原始记录**——完成了多少、花了多少、出了几个缺陷。它不带判断，也不跟计划比。来源是指导与管理项目工作。案例里的数据就两句：累计完成 65%；实际支出 14.9 万元。

第二级，**工作绩效信息**：把数据与基准**对比、加工**之后得到的偏差与指数。到这一层，才第一次出现“好还是不好”。来源是各个控制过程——控制质量、控制成本、控制进度。案例里就是这一组算式：$SV = EV - PV = 10.4 - 12 = -1.6$，$SPI = \frac{EV}{PV} \approx 0.87$，$CV = EV - AC = 10.4 - 14.9 = -4.5$，$CPI = \frac{EV}{AC} \approx 0.70$。进度落后、成本超支，到这一步才成为结论，而不是感觉。

第三级，**工作绩效报告**：把信息**汇总**成供决策用的文件、图表与仪表盘，给出预测和下一步动作。去向是干系人决策与变更请求。案例里这一级才敢写：$EAC = \frac{BAC}{CPI} = \frac{16}{0.70} \approx 22.9$ 万元，与 16 万元预算相比**需追加约 6.9 万元**。

三级的分工，一句话记住：**数据是事实，信息是结论，报告是建议**。数据回答“发生了什么”，信息回答“比计划好还是差”，报告回答“接下来该怎么办、要谁批”。

再往深一层看，三级对应三个**不同的责任人**，这一点比背名词有用。数据由执行的人交出来——谁干活谁记录，所以要求是**准、全、及时**；信息由控制过程算出来——控制质量、控制成本、控制进度各自出一份对比结论，所以要求是**口径统一**，SPI 用哪套基准算，全项目只能有一套；报告由监控项目工作汇总——把几路信息拼成一张能开会的图，所以要求是**面向读者**：给管理层的是红黄绿和预测，给执行层的是模块级缺陷和责任人。三级各自失守，后果也不同：数据不准，后面全错；信息口径不一，会上先吵口径；报告不分读者，写了也没人看。

为什么强调**不能跳级**？两个方向都错。往下跳：拿 65% 直接写“进度正常”——既没比基准，也没有预测，这是把事实当结论。往上跳：把 CPI 当数据报给领导——领导看到 0.70 不知道你要批预算还是砍范围，这是把结论当事实。跳级的结果都一样：读到的人拿不到做决定所需要的那一层。

再补一句容易混的：**同一层可以有不同的来源**。第 6 章挣值算出来的 SPI、CPI 是第②层；第 12 章控制质量交出的“工作绩效信息”也是第②层。层的划分看的是**加工程度**，不是看哪个章节产出的。

放到考试里，这条链有三种常见问法。一种是**归类题**：给四个选项，问哪一个是工作绩效数据——凡是“未经对比的原始量”就是答案，比如“已完成 65%”“本月缺陷 38 个”“实际支出 14.9 万元”。一种是**顺序题**：问数据、信息、报告的产生顺序，或问“工作绩效报告的直接输入是什么”，答案是**工作绩效信息**。还有一种是**纠错题**：给一段周报，让你指出哪里跳级了——这类题只要认出“没有基准对比就下结论”这一句，就能拿分。

板书

- 三级链：① **数据（原始记录）** → ② **信息（对比出结论）** → ③ **报告（汇总成建议）**，**一级不能省**
- ① 工作绩效数据：不带判断、不跟计划比｜来源：**指导与管理项目工作**｜例：累计完成 65%、实际支出 14.9 万元
- ② 工作绩效信息：与基准对比后的**偏差与指数**，第一次出现“好／不好”｜来源：**各控制过程**｜$SV = -1.6$、$SPI \approx 0.87$、$CV = -4.5$、$CPI \approx 0.70$
- ③ 工作绩效报告：汇总成文件・图表・仪表盘，给**预测与下一步**｜去向：干系人决策与变更请求｜$EAC \approx 22.9$，需追加约 6.9 万元
- 一句话：**数据是事实，信息是结论，报告是建议**
- 层的划分看**加工程度**，不看章节来源（第 6 章挣值、第 12 章质量信息都属第②层）

提问 “第 6 周末累计完成 65%”和“成本绩效指数 CPI 为 0.70”，分别属于哪一级？如果有人拿 65% 直接写“进度正常”，他错在哪一步？（限 40 秒）

预设回答

- ✅ 正确方向：前者是**数据**——现场记录的原始事实，没跟计划比；后者是**信息**——EV 与 AC 相除得出的判断。拿 65% 写“进度正常”错在**跳级**：跳过了与基准对比这一步，也没有任何预测，事实被直接当成了结论。
- ⚠️ 部分对：答“65% 是信息，因为它是百分比”。百分比只是计量单位，不代表加工过；判断标准是**有没有与基准对比**，不是数字长什么样。
- ❌ 常见错：答“CPI 是数据，是从系统里导出来的”。从系统里导出来 ≠ 原始记录；CPI 是算出来的指数，属于加工后的信息。反过来，把 CPI 当数据报给领导，对方也不知道该批预算还是该砍范围。

易错点 / 考点 ① 三级链的**顺序不能颠倒**，也不能省中间那级，这是本章第一号简答题落点。② 数据的**来源**是指导与管理项目工作，信息的**来源**是各控制过程，两个来源常被写反。③ 报告的去向是**干系人决策与变更请求**，“报告交给 CCB 批准”是错的——CCB 批的是变更请求。④ 判层看**加工程度**，不看是不是百分数、是不是从系统导出。

过渡 *链条走到第三级，落下两样东西——一份报告、一张变更请求。这两样各自装什么、给谁看，下一页摊开。*

16.15 监控的成果：一份报告，一张变更请求（2 分钟）

口播 · 可照读

监控跑完一圈，必须落下东西。教材给了四类成果：**工作绩效报告**、**变更请求**、**更新的项目管理计划**、**更新的项目文件**。前两样是主角，后两样是配套。

先说报告。它按**沟通管理计划**通过既定的沟通渠道发给相关干系人，目的是支持决策、指导行动、聚焦问题解决。内容按表 11-4 分五块：**项目概况**——完成率、预算使用率、关键里程碑状态，落后或超支都要写清原因；**关键绩效指标**——PV、EV、AC 与 CPI、SPI 的**趋势图**，看走势，不只看当期一个点；**主要问题与风险**——风险分布图、优先级、当前状态、应对举措、责任人；**缺陷问题**——缺陷直方图，功能模块、发现数、已修复数、未修复数；**预测与下一步举措**——预计延迟几周或超支多少，以及加资源、调流程、加强测试这类具体动作。

形态上不拘一格：状态报告、进展报告，也可以是仪表盘、热点报告、信号灯图。同源的信息按读者换颗粒度——管理层看仪表盘和信号灯，红黄绿一眼判断；执行层看挣值曲线和缺陷直方图，能定位到模块和责任人。

再说变更请求。报告是**说清**，变更请求是**要改**。它可以调整、扩大或缩小项目范围与产品范围，可以修订质量要求、进度计划、成本基准，也可能只是收集并记录新需求。这里有一句必须记牢：**所有变更请求，一律通过实施整体变更控制流程审核和处理**，没有第二条路。

补两个实操上的边界。第一，**变更请求不一定都是坏消息**：加功能是变更请求，砍范围也是变更请求；压缩工期是变更请求，推迟上线也是。教材把“收集并记录新的需求”也列为变更请求的一种，说明它是**中性**的载体，别一听“变更”就当成麻烦。第二，报告**不是越长越好**：五板块里最该写实的是“预测与下一步”——把“按当前趋势要延迟 3 周”和“三条可选动作及其代价”写清楚，比堆十页数据有用。报告的价值在于**让读的人能作决定**，不在于完整。

两样的关系，用一句案例话就能说透：报告里那句“需追加 6.9 万元”，**必须变成一张变更请求**，才可能被批准。报告写完不是终点，它是变更请求的**依据**；变更请求才是让事情发生的那张纸。

板书

- 四类成果：**工作绩效报告** · **变更请求** · 更新的项目管理计划 · 更新的项目文件（成本预测 · 进度预测 · 问题日志 · 经验教训登记册 · 风险登记册）
- 报告五板块（表 11-4）：**项目概况** · **关键绩效指标** · **主要问题与风险** · **缺陷问题** · **预测与下一步**
- 形态按读者换：管理层看**仪表盘 · 信号灯图**（一眼判断）｜执行层看**挣值曲线 · 缺陷直方图**（定位模块与责任人）
- 报告＝**说清**（按沟通管理计划分发）；变更请求＝**要改**（一律进**整体变更控制**）
- 铁律：**所有变更请求都走整体变更控制**；报告里“需追加 6.9 万元”必须落成一张变更请求

提问 （本页互动题）选择监控发现按当前趋势成本将超支 6.9 万元。下一步最该做的是？
选项：A．立刻压缩范围，把超支抹平 B．提出变更请求，交整体变更控制审核 C．在周报里写一句“存在超支风险”即可

预设回答

- ✅ 正确方向：**B．提出变更请求，交整体变更控制审核**。监控的成果之一就是**变更请求**；超支只能靠两条路解决——**调整基准**或**动用储备**，而这两件事都必须走变更控制流程。流程里要先评估影响（范围、进度、成本、质量、风险），再由 CCB 决策，最后更新计划与文件。
- ⚠️ 部分对：选 B，但把动作理解成“跟领导口头汇报一下”。汇报不等于变更控制：没有影响评估、没有决策记录、没有更新变更日志与变更请求状态，等于口头放行，下个月同一个超支会原样再来。
- ❌ 常见错：选 A．立刻压缩范围，把超支抹平——典型“先改后报”：范围一变，**范围基准**就变了，不评估、不批准就动，等于让项目在无人知情的情况下换了目标，“不影响验收”还是项目经理一个人的判断；或选 C．在周报里写一句“存在超支风险”——报告只负责**说清**，不负责**要改**，只记一笔既没有决策也没有责任人，问题被记成了一句措辞。

易错点 / 考点 ① 报告与变更请求的分工：一个**说清**、一个**要改**，问“监控的成果里哪一项需要 CCB 处理”答**变更请求**。② **所有**变更请求都要走整体变更控制，不是“重大变更才走”。③ 报告内容五板块要能列全，**预测与下一步**最易漏。④ 更新项目文件的清单里含**经验教训登记册**与**风险登记册**，别只写成本预测和进度预测。

过渡 *变更请求一提出来，就归整体变更控制管。下一页看这条路一共几个环节。*

16.16 整体变更控制：提出 → 评估 → 决策 → 实施 → 记录（2 分钟）

口播 · 可照读

变更不可怕，可怕的是“悄悄变”。实施整体变更控制的定义是：对所有变更请求**全面审核、予以批准或否决**，同时对可交付成果、项目文件和项目管理计划所涉及的变更**统筹管理**，并对变更处理结果**沟通到位**。它适用于项目文件、可交付成果或项目管理计划（含基准）的**所有**变更情形。

为什么要这么严？教材有句话说得直白：如果在没有充分考虑变更对整体项目目标或计划影响的情况下就实施变更，往往会**加剧整体项目风险**。因为一个变更动的不只是一处——范围一动，进度要重排，成本要重算，测试要重做，风险敞口跟着变。

核心只有一句：**基准确定之后，任何变更都要以书面形式记录，并纳入同一套变更管理系统处理**。记住“书面”和“同一套”这两个词，简答题的分就在这儿。

五个环节，环环相扣。**第一，提出变更请求**：任何干系人都能提，但要**书面**写清改什么、为什么改、希望何时生效——这三句少一句，评估就没法开始。**第二，评估影响**：由项目经理和团队评估范围、进度、成本、资源、质量、风险六个方面，摆出利弊与备选方案——注意“备选方案”这四个字，评估的产物不是一个“行或不行”，而是“如果非要改，有哪几条路、各要付什么代价”。**第三，CCB 决策**：批准、否决或者推迟。**第四，实施变更**：获批的变更排计划、定分工，回到指导与管理项目工作中去执行——它不在变更控制里干活，它把活交回执行过程。**第五，记录并沟通**：更新变更日志和相关文件，按沟通管理计划通知相关干系人。

拿案例走一遍，这五步就落地了。教务处提出“把上线从 12 月推到次年 3 月”；团队评估：进度顺延 3 个月、成本增加 4 万元、期末高峰压测窗口可以完整排进去、但合同里的验收时点要改；CCB 上会，客户代表关心验收口径、财务关心追加预算，最后**批准**并附条件——分两期上线，核心模块 12 月先上；实施：把新时点写进进度基准，排两期发布的计划；记录：更新变更日志、通知教务处与院系、把这次判断的标准沉淀进经验教训登记册。五步走完，这件事才算“改在明处”。

三种决策要分清，这是本节最容易丢分的地方。**批准**——变更进入实施，基准按新版本调整，更新变更日志、纳入执行、通知干系人。**否决**——本次不予实施，但要**书面告知提出人及其团队并说明理由**，同样留档。**推迟**——信息不足或时机不到，暂不裁决，**退回提出人补充评估或调整方案，按流程重新提交**。推迟既不是放行，也不是枪毙，它是**让请求回到评估环节**。

教材在这五步之后还给了一步：**监控与反馈**，以及**流程关闭**——确认变更已完全执行并达成预期目标后，正式结束本次变更控制流程，同时总结经验教训。这提醒我们：变更不是“批完就完了”，还要看它到底有没有起作用。

板书

- 定义：对所有变更请求**审核·批准或否决**，对可交付成果／项目文件／项目管理计划（**含基准**）的变更**统筹管理**，并**沟通到位**
- 适用：**所有**变更情形；核心一句——**基准确定后，任何变更都要书面记录并纳入同一套流程**
- 五环节：**提出**（书面：改什么·为什么·何时生效）→ **评估影响**（范围·进度·成本·资源·质量·风险）→ **CCB 决策**（批准／否决／推迟）→ **实施**（回指导与管理项目工作）→ **记录并沟通**（变更日志＋按沟通计划通知）
- 三决策：**批准**＝基准换版本，纳入执行 ｜ **否决**＝书面告知并留档 ｜ **推迟**＝退回补料，**重新提交**
- 收尾两步：**监控与反馈** ＋ **流程关闭**（达成预期后正式关闭，沉淀经验教训）
- 反面代价：未评估影响就实施 → **加剧整体项目风险**

提问 （本页互动题）选择变更请求被 CCB 判为“推迟”，接下来应当？

预设回答

- ✅ 正确方向：**B**。“推迟”既不是放行，也不是枪毙，而是**退回提出人补充信息或调整方案，按流程重新提交**——请求还活着，材料补齐、方案改好，再上一次 CCB。
- ⚠️ 部分对：选 B，但补一句“等下次 CCB 开会再说”。开会是形式，实质是**补料重提**；不补料，下次会议拿什么审？
- ❌ 常见错：选 A“视为通过，先干起来再补手续”，或选 C“视为否决，永久不再讨论”。A 把推迟当默许，等于绕开 CCB 自己批了；C 把待办当终局，会把本来有价值的变更永久压死。**否决**另行处理：书面告知提出人及其团队、说明理由、同样留档。

易错点 / 考点 ① 五环节的**顺序与名称**必背，尤其“评估”在“决策”之前——“先批后评”是典型错误。② **推迟 ≠ 通过，也 ≠ 否决**，且推迟后要**退回重提**，这是本节最爱考的细节。③ 否决也要**书面告知并留档**，不是不作记录。④ 五环节之外还有**监控与反馈、流程关闭**，问“完整的流程有几项”要能补上这两步。

过渡 *五步里第三步是拍板那一步。谁有资格拍这一板、能拍多大事、急事怎么办——下一页讲 CCB。*

16.17 CCB：谁在里、管到哪、急事怎么办（3 分钟）

口播·可照读

变更控制委员会，CCB，是负责**评审、批准、拒绝或推迟**变更请求的专门机构。这里先立一个定性判断：CCB 不做技术实现判断，它做的是**取舍判断**——这个变更值不值得让整体目标为它让路。技术上行不行，是技术专家和团队回答的问题；值不值得，才是 CCB 回答的问题。

谁在里？委员构成取决于变更的**性质与规模**，通常包括项目经理、高级管理层、技术专家、质量保证人员、客户代表，以及其他与项目有重大利益关联的干系人。**角色与职责要写进变更管理计划**，并经过相关干系人一致认可；CCB 的所有决策都要**记录在案**，并传达给干系人。

五个人坐在一起，关心的东西不一样：项目经理关心“整体目标还能不能守住”，会追问“这个变更会不会拖垮关键路径”；高级管理层或发起人关心投资回报与组织影响，会追问“追加的预算从哪出、值不值”；技术专家关心技术可行性与连带风险，会追问“改动波及哪些接口、回归测试够不够”；质量保证人员关心质量与合规，会追问“验收标准要不要改、覆盖率还守得住吗”；客户代表关心业务价值与验收口径，会追问“改完之后我们的验收标准变没变”。这五句追问，就是 CCB 会议的真实议程。

管到哪？一句话：**涉及三大基准的变更必须走 CCB**。范围基准、进度基准、成本基准的任何变更，都要评估其对进度、成本与目标的影响，走正式审批；批准之后要及时更新相关成本估算、进度计划、资源需求和风险应对方案，同时调整项目管理计划与相关文件。案例里最典型的一次：把上线从 12 月推到次年 3 月——动的是**进度基准**，必须上会。

不必上升的也有：**不触及基准**的调整，由项目经理在授权范围内处理；需要动用**应急储备**时，也由项目经理批准启动。案例：调整某个测试用例的优先级、更新问题日志——改文件，不改基准。

判据我给你一句最好用的：问一句“**改完之后，范围、进度、成本三个基准的版本号要不要换？**”要换就上 CCB，不换就项目经理定。

再补两层常被忽略的内容。一层是**工具**：教材把工具分成两类——**配置控制**管的是可交付成果及其技术规范，用版本控制工具（Git、SVN）跟踪文件的变更与版本；**变更控制**管的是对项目文件、可交付成果或基准变更的识别、记录、审批或否决，用项目管理软件（Project、Jira、Trello）记录和跟踪变更请求及其状态。两者不是一回事：代码提交记录再漂亮，也替代不了一张变更单的审批。另一层是**决策方法**：投票（一致同意、大多数同意、相对多数）适合多干系人的复杂变更；**独裁型决策**适合时间紧急、必须高效拍板的场合，也就是本页最后要讲的紧急变更那条路；**多标准决策分析**借决策矩阵，按成本、时间、风险、收益等预定义准则系统评估，适合大型或复杂项目。这三种方法没有优劣，只看场合。

最后是急事。**紧急变更**先按**独裁型决策**处理——由一个人，通常是项目经理或高级管理者，当场拍板，适用时间紧急、必须高效决策的场合；随后要**补齐书面记录、补做影响评估、追溯评审**，并在下一次 CCB 会议上备案。记住这句：紧急只意味着“**先做后审**”，不意味着“**做了不算**”。

板书

- CCB＝负责**评审·批准·拒绝·推迟**变更请求的专门机构；作**取舍判断**，不作技术实现判断
- 成员：**项目经理 · 高级管理层／发起人 · 技术专家 · 质量保证 · 客户代表** ＋ 重大利益干系人；取决于变更的**性质与规模**
- 角色职责写进**变更管理计划**，经干系人一致认可；**所有决策记录在案并传达**
- 管到哪：**涉及三大基准（范围／进度／成本）必须走 CCB**；不涉基准→**项目经理**授权处理，动用**应急储备**也由他批准
- 一句判据：**改完后三大基准的版本号要不要换？**换＝上 CCB，不换＝PM 定
- 紧急变更：**独裁型决策当场拍板 → 补书面记录 → 补影响评估 → 追溯评审 → 下次 CCB 备案**（先做后审，不是做了不算）

提问 教务处吴主任在电话里说“这次先上线，变更单下周补”，项目经理该不该答应？如果真是不容推迟的紧急情况，正确做法是什么？（限 45 秒）

预设回答

- ✅ 正确方向：不该照办。这次改动动的是**进度基准**（上线时点）甚至范围基准，属于**必须走 CCB** 的情形；口头指示不构成决策。真是紧急情况，就走紧急变更的通道：由**项目经理或高级管理者按独裁型决策当场拍板**，同时**补齐书面记录、补做影响评估、安排追溯评审**，并在下一次 CCB 会议备案——也就是“先做后审”，但审一定要审。
- ⚠️ 部分对：答“可以答应，但要发一封邮件确认”。邮件只是把口头变成书面，仍然缺**影响评估**与**决策记录**；流程要的是三样：书面请求、评估结论、决策留痕。
- ❌ 常见错：答“领导说了算，答应就行”。领导个人意见 ≠ CCB 决策；CCB 的价值恰恰在于把范围、进度、成本、质量几方的判断摆到一张桌上，一个人替所有人拍板，风险就没人替他看。

易错点 / 考点 ① **涉及基准必须走 CCB**，这是本节第一号考点；“涉及基准”指范围、进度、成本三者的基准，不含一般项目文件。② **动用应急储备由项目经理批准**，不需要上 CCB——这一条几乎年年出现在选择题里。③ CCB 的职责是**决策**，不是技术评审；答“CCB 负责判断技术方案可行性”是错的。④ 紧急变更的正确表述是“**先做后审＋补记录＋备案**”，答“紧急情况可以不走流程”必错。

【思政落点】：程序不是障碍，是保护。变更决策全程留痕——谁提的、谁批的、依据什么，日后都查得到。这既是项目治理的基本功，也把“人情变更”“口头答应”挡在门外：对项目负责，也是对将来使用这套系统的师生负责。真到了追责那天，能说清“当时依据什么做的决定”，比说“当时领导催得急”有用得多。

过渡 *权限边界讲清了，可这张图上一层一层的判断还得会读。下一页那张流程图，是本章最硬的一张。*

16.18 读图：两道判断、三条分支，一步都不能省（3 分钟）

口播 · 可照读

整合管理最硬的一张图，就是图 11-1。别急着背框，先看清它的结构：一条**中间主干**，左右各有一条**回环分支**。全图 7 个矩形框、3 个菱形判断框、1 个终止框，主干上的节点自上而下串下来，教材把它归成六层，其中第三层和第四层是**两个判断菱形串联**——所有容易错的地方，都在这两个菱形上。

主干怎么走？**干系人提交变更请求**（正式的书面形式）→ **项目团队评估分析变更影响** → 判断①**是否需要变更** → 判断②**是否涉及基准** → **向 CCB 提交正式的书面变更请求** → **CCB 审批** → **按沟通管理计划通知相关干系人** → **执行变更** → **更新变更日志和相关项目文档**。

第一道判断：**是否需要变更**。判“**否**”，从菱形右顶点向右引出水平线，标着“否”，到画面右侧折向下形成一条贯穿全图的长竖线，直达“**取消**”，再自“取消”框下边继续向下，汇入底部的“**更新变更日志和相关项目文档**”。这一条分支要读出的意思是：**不变更也要留记录**——免得下次又提一遍，也免得后人以为没人管过。

第二道判断：**是否涉及基准**。判“**否**”，从菱形左顶点向左，标着“否”，折向下指向左侧的“**项目经理批准启动应急储备**”框；再从该框向下、向右，汇入“按沟通管理计划通知相关干系人”，然后照常执行、更新日志。判“**是**”，菱形下顶点向下，标着“是”，进入“向 CCB 提交正式的书面变更请求”。

第三个菱形是 **CCB 审批**，三条分支，全在这一处。**批准**：下顶点向下，标“批准”，进入“按沟通管理计划通知相关干系人”，再执行变更、更新日志。**否决**：右顶点向右，标“否决”，进入“取消”框，然后沿右侧长竖线向下，同样汇入更新日志——**否决的结论也要落纸**。**推迟**：左顶点向左，标“推迟”，折向**上**，箭头水平指回“**向 CCB 提交正式的书面变更请求**”框的左边中部——这就是**退回重提**：回到提交环节，补料、改方案，再来一次。

这张图最值得记的一句，是那两个“否”**殊途同归**：判为“不需要变更”，和 CCB 判为“否决”，最后都走到“更新变更日志和相关项目文档”。**变更有记录，不变更也有记录**，这才叫闭环。

拿案例走一遍这张图，位置就都清楚了。教务处提“加一个学生画像模块”——**提交请求**（书面）；团队评估：要多 3 人周、影响排课模块联调、还要动数据接口——**评估影响**；判断①**是否需要变更**：确实是新需求，判“是”；判断②**是否涉及基准**：要加功能，范围基准要换版本，判“是”；于是**向 CCB 提交正式的书面变更请求**；CCB 上会**审批**，最终**推迟**——理由是画像涉及学生个人信息，合规评估没做完；箭头**折回提交环节**，等合规意见补齐、方案改成“脱敏数据＋选修模块试点”后重新提交。整条路径一步没跳，事后谁问都能在这张图上指出来。

还有一个细节要读出来：两个菱形的判断主体是**项目团队**（项目经理加团队成员），不是项目经理一个人拍；而“批准启动应急储备”的主体明确写成**项目经理**。图上的主语不是随手写的，它标的就是权限边界——这也是为什么上一页要单独讲 CCB 管到哪。

读图技巧给你三步：**先找两个菱形**，判断的顺序就是流程的顺序；**再看连线上的五个字**——是、否、批准、否决、推迟；**最后看箭头落在哪个框里**。三步走完，任何一道读图题都能定位。

板书

- 结构：**一条主干 ＋ 左右两条回环分支**；7 矩形 ＋ 3 菱形 ＋ 1 终止框；第 3、4 层为**两个判断菱形串联**
- 主干：提交请求 → 评估影响 → **判断①是否需要变更** → **判断②是否涉及基准** → 向 CCB 提交书面请求 → **CCB 审批** → 通知干系人 → 执行变更 → 更新日志
- 判断①“否”：右侧长竖线 → **取消** → 汇入**更新变更日志**（不变更也留记录）
- 判断②“否”：左支 **项目经理批准启动应急储备** → 通知 → 执行 → 更新日志；“是” → 向 CCB 提交正式书面请求
- CCB 三条分支：**批准**→通知→执行→更新日志 ｜ **否决**→取消→更新日志 ｜ **推迟→折回提交环节，退回重提**
- 闭环：两个“否”殊途同归——**变更有记录，不变更也有记录**
- 读图三步：找**菱形** → 看连线上的**五个字** → 看箭头**落在哪个框**

提问 （本页互动题）选择按图 11-1，“团队判定变更是否涉及基准”判为“否”时，走哪条路径？

预设回答

- ✅ 正确方向：**B**。判“否”的箭头从菱形**左顶点**向左折向下，指向“**项目经理批准启动应急储备**”，再由该框向下、向右汇入“按沟通管理计划通知相关干系人”，然后执行变更、更新变更日志。不涉基准就不上 CCB——这正是图上的**权限边界**。
- ⚠️ 部分对：选 B，但说“还是要送 CCB，只是简化审批”。图里没有这条路：设“是否涉及基准”这一问，就是为了把不涉基准的请求**拦在 CCB 之外**，交给项目经理在授权范围内处理，动用应急储备也由他批准。
- ❌ 常见错：选 A“直接送 CCB 审批”，或选 C“直接取消，不再记录”。A 越过了权限边界，把项目经理的活推给 CCB；C 违反全图最要紧的闭环——判断① 判“否”虽走到“取消”，仍要沿右侧长竖线汇入“更新变更日志和相关项目文档”：**变更有记录，不变更也有记录**。

易错点 / 考点 ① **两个“否”都汇入更新日志**，答“不需要变更更新不用记录”必错。② **“推迟”退回重提**，箭头指向“向 CCB 提交正式的书面变更请求”，不是指向“取消”，也不是直接向下执行。③ **审批决策的责任主体**：涉及基准才进 CCB，不涉及基准由**项目经理批准启动应急储备**，两个框不能混。④ 主干上“评估影响”在“是否涉及基准”**之前**，顺序颠倒即错——不评估就判不了是否涉基准。

过渡 *变更这条路走到头，项目还得走完自己最后一段。下一页，收尾四件事。*

16.19 结束项目或阶段：验收 · 移交 · 归档 · 释放资源（3 分钟）

口播 · 可照读

结束项目或阶段，定义是：**终结项目、阶段或合同的所有活动**的过程。它的作用有三件——归档项目或阶段的信息，完成预定的工作任务，以及**释放组织团队资源**，好让这些人投入到新的工作里去。教材特别说明：这个过程**通常只在项目或阶段结束时开展**，也就是做一次，但绝不是“开完会就散伙”。

四件事，一件都不能少。**第一，验收**：对照完工标准或退出标准逐条确认——功能模块开发完成并通过测试、达到质量要求、符合合同约定，产出**验收的可交付成果**与完工确认。漏了会怎样？没验收就移交，日后所有争议都说不清。

第二，移交：向下一个阶段，或向生产和运营部门移交产品、服务或成果。做法是交接会议、用户手册、维护方案、培训。漏了会怎样？系统上线了没人会运维，出了故障找不到人。

第三，归档：收集项目或阶段记录，审计项目成败，管理知识分享与传递，归档供组织未来使用。漏了会怎样？下一个项目从零开始，同一个坑再踩一遍。

第四，释放资源：解散团队、释放设备与测试环境、关闭账号；涉及采购的还要核对合同条款、完成支付与结算。漏了会怎样？人还挂在项目上，新项目派不出人；合同不结算，尾款与质保责任都悬着。

另外两件常被忽略，教材专门列了出来：**收集关于改进或更新组织政策和程序的建议**，提交给相关部门——比如发现审批环节冗余，就提一条简化建议；还有**测量干系人满意度**——发一张满意度调查表，把反馈收回来，而不是自己替客户说“很满意”。

还有一种情形必须讲：项目在完成前**提前终止**。它也是“结束”，只是目标未达。这时要**制订程序，调查并记录其提前终止的原因**，然后照样完成验收、移交、归档与资源释放。恰恰因为没做成，终止原因才是组织最需要的经验。

这里要把“四件事”和教材的“六项关键活动”对上，别答混。教材列的六项是：① 为达成完工标准或退出标准所需的行动与活动——这就是**验收**；② 为**关闭项目合同或阶段合同**所需的活动——核对合同条款、确认责任履行、完成支付与结算，这一项四件事里是并进了“释放资源”的；③ 收集项目或阶段记录、审计成败、管理知识分享与传递、总结经验教训、归档信息——这就是**归档**；④ 向下一阶段或生产运营部门**移交**成果；⑤ 收集关于改进或更新组织政策与程序的**建议**；⑥ **测量干系人满意度**。所以“四件事”是最常用的抓手，答题时要能补到六项；而“**释放组织团队资源**”写在过程的定义与作用里，不在六项之内，两边都别漏。

成果长什么样？教材用表 11-5 给了示例，分四类：**软件系统**（教学质量管理平台、移动端应用）、**技术文档**（系统设计文档、测试报告、运维手册）、**用户支持**（用户手册、简明操作手册）、**支持服务**（维护协议、常见问题解答）。每一条都带**验收标准**——比如测试覆盖率不低于 95%、测试通过率不低于 98%、无重大缺陷，故障响应时间不超过 4 小时。这一栏是本页的考点：**验收是拿标准逐条对，不是开会点头**。没有可核对的验收标准，验收就退化成一句“看着还行”。

收尾的成果有四类：最终产品、服务或成果；**项目最终报告**；更新的组织过程资产；更新的项目文件。最终报告里装什么，下一页专门说。

板书

- 定义：**终结项目／阶段／合同的所有活动**；作用＝归档信息 ＋ 完成预定工作 ＋ **释放团队资源**；**通常只在结束时做一次**
- 四件事：① **验收**（对照完工／退出标准，产出验收的可交付成果与完工确认）② **移交**（交接会议・用户手册・维护方案・培训）③ **归档**（记录・审计成败・知识传递）④ **释放资源**（解散团队・释放环境与账号・合同结算）
- 常被忽略两件：**改进／更新组织政策程序的建议** ・ **测量干系人满意度**（发调查表，别替客户说满意）
- 教材**六项关键活动**：验收 ・ **关闭合同** ・ 归档 ・ 移交 ・ 改进建议 ・ 满意度；**释放团队资源**写在定义与作用里
- 提前终止：**制订程序、调查并记录终止原因**，四件事照做
- 成果：最终产品服务或成果 ・ **项目最终报告** ・ 更新的组织过程资产 ・ 更新的项目文件

提问 （本页互动题）选择项目在完成前被提前终止，结束项目或阶段还要做什么？
选项：A．什么都免了，直接宣布解散 B．制订程序，调查并记录提前终止的原因，同样完成验收、移交、归档与资源释放 C．只写一份结束报告即可

预设回答

- ✅ 正确方向：**B**。提前终止也是“结束”，只是目标未达——**制订程序、调查并记录其提前终止的原因**是这一步的专门动作，恰恰因为没做成，终止原因才是组织最需要的经验；同时验收、移交、归档、资源释放**照样要做**，已完成的模块要验收，可用的成果与文档要移交、归档，人员、设备与合同要释放结算。
- ⚠️ 部分对：选 B，但只记住“要调查原因、写报告”。原因是**新增的一件**，不是**替代的四件**；把验收、移交、归档、资源释放省掉，团队与合同关系就悬在半空，可复用的半成品也烂在原项目里。
- ❌ 常见错：选 A．什么都免了，直接宣布解散——把“目标未达”误当成“过程可免”，合同不结算、尾款与质保责任都悬着；或选 C．只写一份结束报告即可——结束报告只是收尾成果之一，只交报告等于把成果、文档与资源释放全留在原地。

易错点 / 考点 ① 收尾的作用里**释放组织团队资源**最常被漏，它是“让资源投入新工作”的制度安排。② **验收**与**移交**是两件事：验收对内确认达标，移交对外交付使用，答“验收就是移交”是错的。③ **提前终止**要调查并记录原因，且四件事照做，这一条几乎每年出现。④ 收尾成果含**项目最终报告**与**更新的组织过程资产**，别只写“产品”。

过渡 *四件事做完，还剩一件最容易被当成走过场的事——经验教训。下一页说到底。*

16.20 收尾不是写结束报告，是把资产留下（2 分钟）

口播 · 可照读

收尾这部分，我最想纠正一个印象：收尾真正的产出，不是那份报告，而是**留在组织里的东西**。报告是给这个项目结账的，知识库才是给下个项目铺路的。

先看四类会议，各管一段。**结束报告会**：向所有干系人展示项目的最终成果，包括完成的功能和用户操作手册。**客户总结会**：评估客户对成果的满意度，讨论后续支持和维护的需求。**经验教训总结会**：回顾项目中的成功和挑战，讨论如何在未来项目中避免同样的问题。**庆祝会**：表彰团队的努力，激励士气。四场会开完，资产必须落地。

这四场会看着像仪式，其实各有各的交付。结束报告会交付的是“**成果被看见**”——功能和手册当场演示，谁也别在会上才第一次听说系统长什么样。客户总结会交付的是“**满意度被测量**”——问卷、访谈、遗留问题清单。经验教训总结会交付的是“**判断被写下来**”——不是“沟通不够”这种结论，而是“第 3 周需求评审没让教务一线参加，导致两次返工”。庆祝会交付的是“**人被记住**”——项目是临时的，团队是流动的，这一场会决定了下一次还能不能把人凑齐。

落地成什么？两样。**第一样，项目最终报告**，写七件事：项目或阶段概述（背景、目的、实施过程、对组织目标的支持）；范围目标和范围评估标准，并附达到完工标准的证据；质量目标——功能完整性、系统稳定性、用户体验这些评估标准，加上质量评审记录、测试报告、产品验收结果；成本目标——可接受的成本区间、实际成本、偏差原因；对最终成果确认信息的总结，以及它如何满足业务需求，**若结束时未能满足，要指出满足程度并预计何时能满足**；进度计划目标与效益实现情况，未实现要说明程度与预计时间；项目过程中风险与问题的处理、管理效果评估与改进建议。

这七项里，第五项和第六项最能体现专业度：**没做到的事，写清做到几成、什么时候能做到**——这比写“基本达成”有用得多。

第二样，经验教训知识库。登记册在收尾时整合进知识库，并出**最终版本**，涵盖效益管理、项目评估的准确性、项目和开发生命周期、风险与问题管理、相关人员参与等项目管理过程的总结。

同时要更新四类组织过程资产：**项目文件**（项目管理计划、范围文件、成本文件、进度文件、项目日历、变更管理文件）；**运营和支持文件**（操作手册、维护指南）；**项目收尾文件**（完工确认、可交付成果移交文件）；**经验教训知识库**。项目文件要**全部标记为最终版本**——版本混乱的知识库，等于没有知识库；后续项目一检索，翻到的是半年前的草稿，比没有更糟。

一句话对照收尾：**最终报告是给这个项目结账，知识库是给下个项目铺路**。两份都要，缺一份，收尾就没做完。

板书

- 四类会议：**结束报告会**（展示最终成果）· **客户总结会**（满意度＋后续支持）· **经验教训总结会**（成败与改进）· **庆祝会**（表彰激励）
- 最终报告七项：概述 · 范围目标与评估标准 · 质量目标（评审记录 · 测试报告 · 验收结果）· 成本目标（区间 · 实际 · 偏差原因）· 成果确认与业务需求满足程度 · 进度与效益实现 · 风险与问题处理及改进建议
- 未满足需求要写**满足程度＋预计何时满足**，不写“基本达成”
- 经验教训知识库：登记册整合并入、出**最终版本**（效益管理 · 评估准确性 · 生命周期 · 风险与问题管理 · 相关人员参与）
- 更新的组织过程资产四类：**项目文件 · 运营和支持文件 · 项目收尾文件 · 经验教训知识库**
- 项目文件全部标记**最终版本**；**报告给本项目结账，知识库给下个项目铺路**

提问 项目最终报告写得漂亮，经验教训登记册只填了三行，收尾算完成了吗？（限 35 秒）

预设回答

- ✅ 正确方向：不算。收尾的成果清单里，**更新的组织过程资产**和**经验教训知识库的最终版本**是硬项；报告结的是本项目的账，知识库才是留给下一个项目的资产。三行登记册说明只记了事件，没记下判断与可执行动作。
- ⚠️ 部分对：答“算完成，报告交了、验收过了就行”。验收和报告确实是收尾的主干，但组织过程资产不更新，这个项目对组织的贡献就停在“交付了一个系统”这一层。
- ❌ 常见错：答“登记册是形式，填不填无所谓”。登记册不是给检查用的，它是知识库的唯一来源；这一本空着，下一届项目就只能重新踩一遍期末压测那个坑。

易错点 / 考点 ① 收尾的成果含**更新的组织过程资产**，四类要能列全（项目文件／运营和支持文件／项目收尾文件／经验教训知识库）。② 最终报告七项里，**业务需求满足程度**与**效益实现情况**最易漏。③ **所有项目文件标记最终版本**，这条常以判断题出现。④ 四类会议的分工要分清：结束报告会讲成果，客户总结会谈满意度，经验教训总结会谈改进，庆祝会做激励。

【思政落点】：把个人本事变成集体本事。经验教训属于组织，不属于某个人。愿意把踩过的坑写清楚、把交接做到位，是对后来者负责，也是工程师的职业操守——项目会结束，这份积累不会。反过来说，一个人把关键判断全揣在自己兜里，看着“不可替代”，其实是在给组织留一个随时会爆的洞。

过渡 *第 11 章的过程到这里走完。最后两页是教材给的两个绩效域：先看“规划”这件事本身的质量，再看怎么把活真正干出来。*

16.21 规划绩效域：规划得“够用”，比规划得“够细”更重要（2 分钟）

口播 · 可照读

规划绩效域管的不是某一份计划，而是“**规划这件事本身的质量**”：目标定得清不清、估算靠不靠谱、计划跟不跟得上变化。教材给了六项预期目标：项目有条理且协调一致地推进；应用系统的方法交付项目成果；对项目演变情况进行详细说明；规划投入的时间、成本是适当的；规划内容对管理干系人的需求是充分的；能根据新出现的和不断变化的需求进行调整。八个关注点是：规划的影响因素、项目估算、项目团队组成和结构规划、沟通规划、实物资源规划、采购规划、变更规划、度量指标和一致性。

第一组要点是**开发方法决定规划方式**。**预测型**：项目初期完成大部分规划，后续只做细化，范围基本不变。**迭代或敏捷型**：先做高层级规划，其余在每个迭代周期开始时**滚动**补上。**原型法**：先高层级规划，通过原型设计和干系人确认之后，再做详细规划。规划不是越多越好，**够用**才是标准。

第二组是**估算是区间，不是承诺**。早期信息少，区间大，教材给的例子是 -25% ～ $+75\%$；信息明晰之后，表现良好的项目可以收窄到 -5% ～ $+10\%$。这里要分清两个词：**准确度**讲“对不对”，**精确度**讲“细不细”——“2 天”比“本周某个时间”更精确，但不一定更准确。信心水平随团队经验和类似项目积累而提升，在新技术或快速变化的环境中反而会下降。

第三组是**度量指标**。原则只有一句：**只测量重要的内容**。设临界值、明确目标与度量频率，比如“单元测试覆盖率达到 90% 以上”。指标设多了，度量本身就成了负担。

怎么检查？检查表给了六项，前四项是这一页的重点：**绩效偏差**——对照基准与度量指标做绩效审查，偏差在可接受范围内；**规划的整体性**——检查交付进度、资金、资源可用性和采购是否按整体计划推进，有没有出现脱节；**规划的详尽程度**——把当前信息与可行性研究阶段相比，看初步信息是否充分、项目能否按预期产出成果；**规划适宜性**——核查规划水平是否符合项目实际需求，不过度也不欠；再加上**规划的充分性**（用沟通管理计划与干系人信息核实沟通够不够用）和**可适应变化**（看待办事项列表或变更控制过程能否按新需求调整）。六个指标里，“适宜性”问的是**深浅合不合适**，“充分性”问的是**够不够干系人用**，这两条最容易混。

板书

- 管的是**规划本身的质量**，不是某一份计划；成果＝**有条理推进 · 投入适当 · 能随变化调整**
- 六项预期目标：协调一致推进 · 系统方法交付 · 演变说明详尽 · 投入时间成本适当 · 对干系人充分 · **可适应变化**
- 八关注点：影响因素 · 估算 · 团队组成与结构 · 沟通 · 实物资源 · 采购 · 变更 · **度量指标和一致性**
- 开发方法决定规划：**预测型**初期完成大部分｜**迭代敏捷**高层级＋每迭代滚动｜**原型法**原型确认后详细
- 估算：早期 $-25\% \sim +75\%$，明晰后 $-5\% \sim +10\%$；**准确度**讲对不对、**精确度**讲细不细
- 度量原则：**只测量重要的内容**（设临界值·明确目标与频率，如覆盖率 $\geq 90\%$）

提问 （本页互动题）选择项目刚启动，范围与需求都不明确。此时估算的合理形态是？
选项：A．给出一个精确到元的确定值，便于考核 B．给出一个较宽的区间（如 $-25\% \sim +75\%$），随信息明晰逐步收窄 C．等需求全部明确后再做估算

预设回答

- ✅ 正确方向：**B**。估算在早期**必然是区间**，信息越少区间越宽，教材给的例子就是 $-25\% \sim +75\%$；把区间收窄靠的是**信息**（原型、可行性研究、类似项目数据），信息明晰后表现良好的项目可收到 $-5\% \sim +10\%$。
- ⚠️ 部分对：选 B，但补一句“区间越窄越好，先按窄的报”。给区间是对的，可硬把区间压窄等于把不确定性藏起来——那只是把“宽区间”换成了“窄区间加一句谎”，后面的偏差只会更大。
- ❌ 常见错：选 A．给出一个精确到元的确定值——用“精确”冒充“准确”，**准确度**讲对不对、**精确度**讲细不细，“2 天”比“本周某个时间”更精确，却不一定更准确；前期越精确，后期返工与偏差越大。或选 C．等需求全部明确后再做估算——听着稳妥，实际上让进度与预算无从安排，等于把风险推给后面所有环节。

易错点 / 考点 ① **准确度 ≠ 精确度**，这是本节最常考的一对；“2 天”比“本周某个时间”精确，但不一定准确。② 早期区间是 $-25\% \sim +75\%$，明晰后可收窄到 $-5\% \sim +10\%$，数字要记准。③ 检查指标的四个名词（绩效偏差／规划适宜性／规划的充分性／可适应变化）容易张冠李戴，答“可适应变化用变更日志查”要连带说出待办事项列表。④ 度量原则是“**只测量重要的内容**”，不是“测得越多越好”。

过渡 *规划说清“该做什么、做到什么程度”。下一页说清怎么让团队把这些事真正干出来。*

16.22 项目工作绩效域：让团队专注地把价值交付出去（2 分钟）

口播·可照读

项目工作绩效域管的是“**把活干出来**”：让团队保持专注、过程高效，把变更和资源管住。它的预期目标有七项：高效且有效的项目绩效；适合项目和环境的项目过程；干系人适当的沟通和参与；对实物资源进行了有效管理；对采购进行了有效管理；有效处理了变更；通过持续学习和过程改进提高了团队能力。八个要点是：项目过程、项目制约因素、专注于工作过程和能力、管理沟通和参与、管理实物资源、处理采购事宜、监督新工作和变更、学习与持续改进。

三个抓手最常用。**过程**：建立并定期审查项目过程，用过程审计和质量保证活动来评估；优化手段有三种——**精益生产法**用价值流图分析增值活动与非增值活动的比率，比如团队写代码测功能是增值的，而为了内部跟踪往复杂报表系统里重复录入就是非增值的；**回顾会议**让团队反思工作方式；**价值导向审查**审视资金投向，决定继续做还是转下一项。

制约因素：最后交付日期、法律法规、固定预算、质量政策。它会动态变化——新出现的干系人需求可能要求推迟进度或增加预算，预算削减又可能导致质量要求放宽或范围缩小。平衡这些因素，还要兼顾干系人满意度，这是一件贯穿全生命周期的持续性工作。

变更：预测型项目看**变更日志**，核实变更是经过全面评估的，覆盖范围、进度、预算、资源、干系人和风险；适应型项目看**待办事项列表**，检查完成范围的比率和增加新范围的比率。两种查法的差别，正是开发方法带来的差别。

检查表六项：状态报告、过程的适宜性相关性有效性、沟通有效性、资源利用率、变更处理情况、团队绩效。**采购**另有指标“采购过程适宜性”，通过采购审计核实。

最后点一句最容易被当成“软活”的：**学习与持续改进**。项目具有临时性，做完人就散了，知识会丢，所以知识转移不是收尾的可选项，而是这个绩效域的**交付内容**——它把项目经验转成组织的知识资产。

板书

- 管“**把活干出来**”：团队专注 · 过程高效 · 变更与资源管住
- 七目标：高效有效绩效 · 适合环境的过程 · 沟通与参与 · 实物资源 · 采购 · **有效处理变更** · 学习与改进
- 八要点：过程 · 制约因素 · 专注过程与能力 · 沟通与参与 · 实物资源 · 采购 · 监督新工作与变更 · 学习与持续改进
- 过程三手段：**精益生产法**（价值流图辨增值／非增值）· **回顾会议** · **价值导向审查**
- 制约因素：**最后交付日期 · 法律法规 · 固定预算 · 质量政策**，动态平衡
- 变更怎么查：**预测型看变更日志**（六方面全面评估）｜**适应型看待办事项列表**（完成比率与新增比率）
- 检查六项＋采购一项（**采购过程适宜性**，走采购审计）；**知识转移不是可选项，是本绩效域的交付内容**

提问 在适应型（敏捷）项目里，要检查“变更是否被有效处理”，看什么？为什么不是看变更日志？（限 30 秒）

预设回答

- ✅ 正确方向：看**待办事项列表的完成范围比率与新增范围比率**——两个比率能说明“新加的活有没有吃掉原有的活”。适应型项目把变更放在待办事项列表里滚动管理，变更不是一次性审批事件，而是持续的优先级重排。
- ⚠️ 部分对：答“看变更日志，也看待办列表”。变更日志是预测型的查法；两者混着答，说明没抓住“开发方法决定管理方式”这条主线。
- ❌ 常见错：答“看有没有按周期开变更评审会”。开会只证明流程在转，证明不了变更被处理得有效；有效与否要看结果比率。

易错点 / 考点 ① 变更的两种查法要对上开发方法：**预测型→变更日志（六方面评估），适应型→待办事项列表（两个比率）**。② **采购**的检查指标是“采购过程适宜性”，走**采购审计**，别与“资源利用率”混。③ 制约因素四类是最后交付日期、法律法规、固定预算、质量政策，**不是**“范围、进度、成本”三大基准。④ **学习与持续改进**属本绩效域的交付内容，答“知识转移是收尾阶段的事”是错的。

【思政落点】：改进来自一线的诚实反馈。回顾会不是追责会，是让团队自己发现问题、自己改。愿意说真话、愿意改流程，能力才留得下——所有领域的分工，最终都要在“东西交付出去”这一步兑现。反过来，会上只报喜、问题都留到上线后暴露，损失的不是面子，是别人对这个团队的信任。

过渡 *整合管理的六个过程，加上这两个绩效域，到这里就齐了。下一页把第 11 章放回全书的位置上，看它凭什么站在中间。*

16.23 整合管理在全书的坐标：十一章如何串成一条线（2 分钟）

口播 · 可照读

上一页我们把第 10 章的风险收了口，那是最后一个专业领域。从这一页起，视角要抬一层——不再问“某个领域该怎么做”，而问“十个领域交出来的东西，最后装在哪儿”。这一页的表就干这件事：每一行是一章或几章的产出，最后一列告诉你它汇入整合的哪一步。

先说这张表怎么读。第一列汇入点，第二列来自哪几章，第三列是这一章交出的东西，第四列是它在整合里落到哪儿。你顺着读一遍就会发现：前十章交出来的零件虽多，去处其实只有三个——**一份项目管理计划、一个变更闸门、一次收尾**。

第一行，**授权原点**，来自第 1、2 章。第 1 章给共同语言：临时性、独特性、渐进明细三个特征，五个过程组，十个知识领域，还有绩效域；第 2 章给**项目章程**。章程为什么排第一？因为它是整合的起点——授权项目经理、定目标与边界。章程里没写的目标，后面的计划一个都不许自己长出来。

第二行，**三把尺子**，来自第 4 到 6 章。范围基准是 WBS，进度基准是网络图算出来的关键路径与工期，成本基准是预算加绩效测量基准。这三个不只是“计划的骨架”，它们同时就是**变更控制的边界**——谁能改？只能走 CCB。这一行是全课程最值钱的一行，期末最爱在这里设错项。

第三行，怎么干、谁来干，第 7、8 章：质量管理计划、质量报告，资源管理计划、团队绩效与冲突处理。这些是执行与监控的输入；质量出了偏差、资源出了缺口，最后都要变成**变更请求**递进同一个闸门。第四行，跟谁说、说什么，第 9 章：干系人登记册、参与计划、沟通管理计划。变更要“记录并沟通”才算闭环；验收靠干系人参与，不靠单方面宣布完成。

第五行，万一呢，第 3 章和第 10 章：采购合同与供应商履约，风险登记册与应急、管理两类储备。合同变更进同一个闸门；储备并入成本基准的口径，动管理储备要管理层批准。第六行，收口，第 11 章：项目管理计划、变更请求、工作绩效报告、经验教训登记册——六个过程把上面五条合成**一份计划、一个闸门、一次收尾**，再把资产留给下一个项目。

所以这张表的真正用法是反过来使：随便拿一份产出问一句——它最后进了计划、进了变更、还是进了收尾档案？三样都进不去的产出，基本等于没人看。最后一句话记住：前十章回答“每个专业该做到什么程度”，整合回答“它们怎么合起来、由谁拍板、什么时候收口”。三样缺一不可：没有计划，各章各干；没有闸门，计划会被悄悄改掉；没有收尾，经验留不下来，下一个项目从头再踩一遍。

板书

- 前十章＝交零件；整合＝装机器；零件的去处只有三个：**一份计划 · 一个闸门 · 一次收尾**
- 读表四列：汇入点 ｜ 来自哪几章 ｜ 交出什么 ｜ 落到整合哪一步
- ① **授权原点**（1–2 章）：三特征 · 五过程组 · 十领域 · 绩效域 ＋ **项目章程**（授权 PM、定目标与边界）
- ② **三把尺子**（4–6 章）：**范围／进度／成本基准** ＝ 计划骨架 ＋ **变更边界**（改只能走 CCB）
- ③ 怎么干 · 谁来干（7–8 章）→ 执行与监控的输入，偏差一律变**变更请求**
- ④ 跟谁说（9 章）→ 变更**记录并沟通**才闭环；验收靠干系人参与
- ⑤ 万一呢（3、10 章）→ 合同变更进同一闸门；**管理储备须管理层批准**
- ⑥ 收口（11 章）→ 一份计划 · 一个闸门 · 一次收尾，资产留给下一个项目
- 反向自检：这份产出**进了计划／进了变更／还是进了收尾档案**？

提问 范围基准已经批准，客户临时提出新增一张“经营分析报表”。按整合管理的做法，第一步应当是什么？“先做出来，验收时一并补签变更单”为什么不行？

预设回答

- ✅ 正确方向：**先提变更请求**，评估它对范围、进度、成本三大基准的**整体**影响，交 CCB 决策，批准后再实施，并记录与沟通。理由只有一句：**基准是全体干系人的承诺，改它必须走变更控制**；而且评估要看“整体”——一张报表可能牵动接口、测试、上线窗口，不是只加两天开发。
- ⚠️ 部分对：答“先评工作量，再决定要不要提变更”。评估这个动作没错，但评估应当在变更请求里做、由相关方一起看；自己先私下评完再决定提不提，等于把闸门挪到了自己手上。
- ❌ 常见错：答“客户是甲方，甲方要就得做，做完再补单”。已经花掉的钱、拖掉的工期退不回来，补签只是把违规写成记录；万一追认不了，这部分工作量既没有预算也没有工期，最后压的是测试和验收。

易错点 / 考点 ① **章程不是走过场的立项文件**，它是授权原点：没写进章程的目标与边界，后续计划不得自行扩张。② **三大基准既是骨架也是变更边界**，别只当成“计划写完的存档”；答“基准可以随进度调整”直接错。③ 会做**反向自检**：一份产出既没进计划、也没进变更、也没进收尾档案，说明它没被整合，做了也白做。④ “十知识领域／五过程组／八绩效域”三套坐标别混着数，后面几页要各用一次。

过渡 *这张表把“汇入哪儿”说清了，但还剩一个更容易混的问题——整合管理和各专业领域到底谁管什么、谁不能替谁决定。下一页就把这条边界划出来。*

16.24 整合管理与其他领域的分工边界：谁定目标，谁定接口（2 分钟）

口播 · 可照读

整合管理最容易和别的领域“抢活”，边界一不清就出现两种失序：一种是**项目经理替专家拍技术板**，另一种是**各领域各发一套报告、各改一次基准**。这两种错看起来相反，根子是同一个——没搞清“谁定目标、谁定接口”。分界其实只有一句话：**专业领域管“对不对”，整合管理管“合不合”**。

顺着这张五行表走一遍。**计划**：各领域各出自己的子计划——范围、进度、成本、质量、资源、沟通、风险、采购、干系人参与，九个；整合管理把这九个子计划**合成一份**项目管理计划，对外只有这一个版本。注意“对外只有这一个版本”这句话的分量：不是“都存着、要看哪份拿哪份”，而是任何人问进度，答案必须出自同一份。

变更：各领域负责提变更请求、给出专业判断——技术上可不可行、要多少工作量、代价多大；整合管理负责统一入口和统一闸门，评估对三大基准的整体影响，交 CCB 决策。**监控**：各领域度量本领域的指标——CPI、SPI、缺陷密度、风险敞口、供应商履约率；整合管理把这些汇总成**一份工作绩效报告**，对整体目标与偏差处置负责。

收尾：各领域完成专业收尾——关合同、归档质量记录、解散并评价团队；整合管理统一做阶段或项目收尾：验收、移交、归档、释放资源、经验教训入库。**权限**这一行最要紧：项目经理对**整体**结果负责，这一点**不可委托**；但技术细节的最终判断要尊重专业意见，可以授权给领域负责人和专家。

于是两种越界就很清楚了。**越界一，替专家拍技术板**：硬定“用哪套算法”“这个缺陷可以先不修”。会做的人怎么干？**让专家定技术，自己定“这项技术与整体目标冲不冲突、值不值得花这笔钱”**。**越界二，各领域自己改基准**：进度压缩了就改一版进度基准，成本超了就调成本基准；后果是所有绩效数据失去参照——第 6 周算出的偏差，第 7 周对着新基准就“消失”了。

三句口诀收尾：① 专业领域管“对不对”（方法对不对、指标达不达标），整合管理管“合不合”（彼此冲不冲突、整体划不划算）；② **变更只有一个入口、一个闸门**，任何领域都不能私自改基准；③ 项目经理对整体结果负责，但对专业细节的最终技术判断要尊重专家。

板书

- 一句话分界：**专业领域管“对不对”，整合管理管“合不合”**
- 计划：九个子计划 → **合成一份**项目管理计划，对外只有这一个版本
- 变更：各领域给**专业判断**；整合给**统一入口＋统一闸门**（评三大基准整体影响 → CCB）
- 监控：各领域度量 CPI／SPI／缺陷密度／风险敞口／履约率 → 整合汇总**一份工作绩效报告**
- 收尾：各领域专业收尾（关合同 · 归质量记录 · 团队解散）→ 整合统一验收 · 移交 · 归档 · 释放资源
- 权限：PM 对**整体**负责、**不可委托**；技术细节尊重专家意见
- 越界一：**替专家拍技术板** → 让专家定技术，自己定“冲不冲突、值不值这笔钱”
- 越界二：**各领域私改基准** → 全部绩效数据失去参照
- 口诀：**一个入口、一个闸门；整体我负责，技术听专家**

提问 质量负责人说：“质量报告我们部门自己发，就不进项目周报了。”这个说法的问题在哪？反过来，如果项目经理说“报告我一个人写，你们别管”，问题又出在哪？

预设回答

- ✅ 正确方向：两句话各错一半。**各领域可以出专业记录与指标，但对外的绩效必须汇总成一份报告**——否则同一周会出现“进度说按期、质量说严重滞后”两套口径，干系人没法据此决策。反过来说，项目经理**不必亲自写**每份报告，他要对的是**汇总与一致性**负责，专业内容仍归专业部门。
- ⚠️ 部分对：答“应该先统一模板”。统一模板有用，但只解决版式，不解决口径；真正要统一的是**同一套基准、同一套定义、同一周期**，否则模板一样、结论还是打架。
- ❌ 常见错：答“没问题，专业报告本就该专业部门发”。这是把“谁专业”当成了“谁能对外发布”；一旦两套报告同时流出去，最先失控的不是数据，是信任——领导会开始自己打电话核实，项目管理就退化成传话。

易错点 / 考点 ① **“统一”不等于“都由项目经理做”**：统一的是入口、闸门与口径，不是把专家的活揽过来。② **变更只有一个入口**，任何领域都不能私自改基准——这是案例题的送分点，也是判断“项目经理做法是否正确”的判据。③ 子计划有九类（范围、进度、成本、质量、资源、沟通、风险、采购、干系人参与），**加三大基准才是一份完整的项目管理计划**，别数成十个。④ 遇到“技术选型该谁定”这类题，答“整合定取舍、专家定技术”，两个动词别写反。

过渡 *边界划清了，接下来换一条线索把全书过一遍——不再按章，而是压成一张表：横着看阶段，竖着看领域。*

16.25 全书知识地图：十大知识领域 × 五大过程组（2 分钟）

口播 · 可照读

这一页就一张表，十个领域横着排，五个过程组竖着排，五十个格子。**横着看**是“在哪个阶段做”，**竖着看**是“哪个领域的事”。全书的过程都落在这五十个格子里，格中只写关键过程名，一个“—”表示这个领域在这个过程组没有过程。这张表的价值不在背，在于**定位**：考场上任何一题，你先问“它考的是哪一格”，答案的方向立刻清楚了。

挑几行看，都是常考又常错的。**整合行**最完整，五个格子全满：启动是制定项目章程，规划是制订项目管理计划，执行是指导与管理项目工作、管理项目知识，监控是监控项目工作、实施整体变更控制，收尾是结束项目或阶段——只有整合管理**五个过程组都有过程**，这也是它为什么叫“整合”。

范围行最反直觉：规划格里挤着收集需求、定义范围、创建 WBS 三个，监控格里是确认范围、控制范围，执行和收尾两个格子是空的。为什么执行是空的？因为范围是“定义”出来的，具体干活归别的领域；可很多人一看“范围”就去找执行过程，找不到就慌。

质量行只要记住一条：**规划质量管理在规划，管理质量在执行，控制质量在监控**。“管理质量”面向过程，做审计与改进；“控制质量”面向成果，做检查与测试。这条分不清，选择题几乎必错。**资源行**：估算是规划，获取资源、建设团队、管理团队在执行，控制资源在监控。**风险行**：规划格里是识别、定性、定量（表里只写关键过程名），实施风险应对在执行，监督风险在监控。**干系人行**四格都有、收尾为空，和沟通行一样——这两行最能说明“收尾主要收的是整合的事”。

用这张表还有个小技巧：**竖着数比横着数有用**。竖着看一列，比如“监控”这一列：监控项目工作、实施整体变更控制、确认范围、控制范围、控制进度、控制成本、控制质量、控制资源、监督干系人参与、监督沟通、监督风险——十二个，这就是期末“哪些过程属于监控过程组”这类题的题库。横着看只能记住领域，竖着看才能答对过程组。

板书

- 一张表：**十领域 × 五过程组 = 五十格**；格中只写**关键过程名**，“—”＝该领域在该组无过程
- **横看＝在哪个阶段做；竖看＝哪个领域的事**；用法是**定位**，不是背
- **整合行五格全满**（唯一五行都有过程的领域）：章程 → 计划 → 指导・管理知识 → 监控・整体变更 → 收尾
- **范围行**：规划三过程（收集需求・定义范围・创建 WBS）｜监控两过程（确认范围・控制范围）｜**执行、收尾为空**
- **质量行**：规划质量管理｜**管理质量＝执行**（面向过程）｜**控制质量＝监控**（面向成果）
- **资源行**：估算 → 获取・建设・管理 → 控制资源｜ **风险行**：识别・定性・定量 → 实施应对 → 监督风险
- 技巧：**竖着数一列**（如“监控”列十二个过程），比横着背管用

提问 （本页互动题）选择下列过程属于**监控过程组**的是：
选项：A．管理质量 B．确认范围 C．实施采购 D．获取资源

预设回答

- ✅ 正确方向：**B．确认范围**。它是**逐项核实可交付成果并取得干系人正式验收**——验收要对着基准一条条核、要拿到干系人签字，属于贯穿项目全程的监控动作。
- ⚠️ 部分对：选 B，但理由说成“因为它在收尾阶段做验收”。验收确实密集发生在阶段末，可“确认范围”这个过程是**逐项、持续**在做的监控动作；收尾里的验收是“结束项目或阶段”的一部分，两者分属不同格子，别用“阶段位置”代替“过程组归属”来判。
- ❌ 常见错：选 A．管理质量——按字面觉得“带质量二字就该盯着”，其实**管理质量在执行过程组**（面向过程，做审计与改进），**控制质量才在监控过程组**（面向成果，做检查与测试）；同理 C．实施采购、D．获取资源也都在执行过程组。把“质量管理”整章记成监控，是这一题最常见的失分根因。

易错点 / 考点 ① **管理质量＝执行、控制质量＝监控**，这一对是本章最高频错项。② **范围没有执行过程**，别硬找；同样，范围与质量的收尾格是空的。③ 表里只写**关键过程名**，不是全部过程，别因为少看到某个名字就认定“这个领域没有该过程”。④ 用“竖列”记过程组：监控列十二个、执行列若干——按列记比按行记牢。

过渡 *这张表是“纵线”，按管什么切；下一页换一条横线——按要交出什么结果切，八个绩效域。*

16.26 八大绩效域：换一条线索把全书再串一遍（2 分钟）

口播・可照读

上一页那张表是**纵线**：知识领域按“管什么”切，每个领域一套输入、工具、输出。这一页是**横线**：绩效域按“要交出什么结果”切，衡量的是可度量的成效。八个域**同时运行、彼此关联**，合起来正好覆盖全书十一章——所以它是一条横向的复习线索，跟知识地图一纵一横，全书就没有死角。

八个域挨个看，每个都对应得到具体章节。**干系人**：识别、分析并满足需求与期望、维持参与度——第 2 章初步识别，第 9 章专章。**团队**：组建、协作、发展，让团队高效工作——第 8 章，建设团队、管理团队、冲突处理都在这里。**开发方法和生命周期**：选对开发模式、交付节奏与生命周期——第 5 章，预测型、迭代型、增量型、敏捷型。**规划**：全面而灵活的计划，随情况滚动调整——第 3 到 6 章的方法，第 11 章整合成一份。

后四个。**项目工作**：落实并协调各项工作按计划推进，管好流程与实物资源——第 11 章收束。**交付**：验证并交付符合质量与期望的成果，让干系人**接受**——第 4 章范围加第 7 章质量。**度量**：用数据监控与评估、持续优化——第 6 章挣值加第 7 章质量度量。**不确定性**：识别并应对风险与机会，增强韧性——第 10 章专章，含不确定性四要素。

两条线索怎么分工，记两个例子就够。**挣值**：在知识领域里属成本管理，落在监控组的“控制成本”；在绩效域里属**度量**。**变更控制**：在知识领域里属整合管理；在绩效域里则贯穿**规划—项目工作—交付**三个域，因为它同时影响计划、执行和验收。所以答题有个套路：**先按知识领域定位章节与过程，再按绩效域补一句“它服务于什么结果”**，答案立刻完整一层——这一步往往就是简答题从 3 分到 5 分的差别。

最后提一句最容易混的地方：绩效域不是“第八个知识领域”，也不是“过程组的别名”。它的判据是**有没有可度量的成效**——你没法说“我今天完成了规划绩效域”，只能说出“计划在多大程度上够用、能不能随情况调整”。

板书

- 知识领域按**“管什么”**切（输入—工具—输出）｜绩效域按**“要交出什么结果”**切（**可度量成效**）
- 八域＋归属：**干系人**（9 章）｜**团队**（8 章）｜**开发方法和生命周期**（5 章）｜**规划**（3–6 章＋11 章）
- 后四：**项目工作**（11 章）｜**交付**（4 章＋7 章）｜**度量**（6 章挣值＋7 章质量度量）｜**不确定性**（10 章）
- 八域**同时运行、彼此关联**，合起来覆盖十一章 → 一条**横向复习线索**
- 两条线索对照：**挣值**＝成本管理／**度量**；**变更控制**＝整合管理／贯穿**规划—项目工作—交付**
- 答题套路：**先按知识领域定位章节与过程，再按绩效域补“它服务于什么结果”**
- 判据：绩效域看**可度量的成效**，不是“第八个领域”，也不是过程组的别名

提问 某项目按期上线，进度与成本都达标，客户却拒收，理由是“报表口径与我们内部不一致”。这最直接说明哪个绩效域没做好？为什么不是度量域？

预设回答

- ✅ 正确方向：**交付绩效域**。它不只看“做完没有”，还要**按验收标准核实并获得干系人接受**；做完但不被接受，交付就没有闭环。
- ⚠️ 部分对：答“交付和干系人两个域”。干系人域确实有关（口径没对齐说明沟通与需求确认不到位），但题目问“最直接”——直接卡住的是**验收没通过**这一步，所以先答交付，再把干系人作为原因追一层，顺序别倒。
- ❌ 常见错：答“度量绩效域，因为数据不一致”。数据本身没错，进度、成本都达标；错的是**验收口径与范围确认**——把它归到度量，等于把“没对齐需求”误诊成“指标算错了”。

易错点 / 考点 ① **别把绩效域当第八个知识领域**，判据是“可度量成效”。② 八域名称要写全：干系人、团队、开发方法和生命周期、规划、项目工作、交付、度量、不确定性——写“风险域”“质量域”都不算对。③ 交叉定位要能举出实例：**挣值→度量、变更控制→整合＋三域**。④ 答题时绩效域只是“补一层”，**主体仍要按知识领域的过程答**，只写绩效域会丢分。

过渡 *两条线索铺完，全书框架就有了。接下来四页是今天最实在的部分——四类计算，一类一页，从挣值开始，一套数一直算到完工。*

16.27 计算题专练①：挣值，一套数算到完工（6 分钟）

口播 · 可照读

先别急着按计算器，先把题读成一个时间轴。工作包“策略引擎开发”，总预算 $BAC = 16$ 万元，计划 8 周，也就是每周 2 万元；第 6 周末检查，累计完成 65%，累计实际成本 $AC = 14.9$ 万元。四问：PV、EV 是多少；两个偏差两个指数是多少、说明什么；偏差持续的话完工要多少钱；想在原预算内完工，剩下要按多高效率干。这四问是一条链，前一问错了后面全错，所以我们一问一问走，每一步都说清“为什么这么算”。

第一问，PV。计划价值只认**计划**：到第 6 周末，按计划该干多少活？8 周 16 万元，一周 2 万元，6 周就是 $2 \times 6 = 12$ 万元，也可以写成 $\frac{16}{8} \times 6 = 12$。这里停一下——为什么不是 $16 \times 65\%$？因为 65% 是**实际**完成的量，那是下一问的 EV。PV 的回答对象是“本来该到哪儿”，跟实际干了多少、花了多少钱一分钱关系都没有。

第二问，EV。挣值＝已经干成的活**按预算值多少钱**：$EV = 16 \times 65\% = 10.4$ 万元。注意“挣”这个字：挣到的是预算，不是你花掉的钱。所以 EV 只看完成比例和预算，AC 再高也不影响 EV——这一句是理解整套方法的钥匙。

有了三个数，两个偏差、两个指数就是纯算术。$SV = EV - PV = 10.4 - 12 = -1.6$ 万元，负号表示**进度落后**；落后多少？$SPI = \frac{EV}{PV} = \frac{10.4}{12} \approx 0.87$，也就是只干出了计划的 87%，落后约 13%。再看成本：$CV = EV - AC = 10.4 - 14.9 = -4.5$ 万元，超支 4.5 万；$CPI = \frac{EV}{AC} = \frac{10.4}{14.9} \approx 0.70$，读法是“每投入 1 元，只换回 0.70 元的活”。这里提醒单位：SV、CV 是**钱**，写万元；SPI、CPI 是**倍数**，没有单位，别写成“0.87 万元”。

第三问，完工预测。先说前提：偏差会不会持续？如果会，就叫**典型偏差**，剩下的活还按现在这个效率干。既然 1 元的活要花 $\frac{1}{0.70} \approx 1.43$ 元，那 16 元的活就要 $EAC = \frac{BAC}{CPI} = \frac{16}{0.70} \approx 22.9$ 万元。还要再花多少？$ETC = EAC - AC = 22.9 - 14.9 \approx 8.0$ 万元。会超多少？$VAC = BAC - EAC = 16 - 22.9 \approx -6.9$ 万元。核对一句：剩下的活是 $16 - 10.4 = 5.6$ 万元，按 0.70 的效率干，$5.6 \div 0.70 = 8.0$，跟 ETC 对得上——这一步核对请养成习惯，它能抓出大半算错。

如果偏差**不会**持续——原因已经消除、后面按原计划效率干，那就叫**非典型偏差**，公式换成 $EAC = AC + (BAC - EV) = 14.9 + 5.6 = 20.5$ 万元，$ETC = BAC - EV = 5.6$ 万元。两个口径差 $22.9 - 20.5 = 2.4$ 万元。所以报数时必须说清用了哪个口径：只报 22.9，会被问“万一已经纠正了呢”；只报 20.5，会被问“万一还在恶化呢”。

第四问，$TCPI$。问的是“剩下的钱要干出多高的效率”。剩下的活 $BAC - EV = 5.6$ 万元，剩下的预算 $BAC - AC = 16 - 14.9 = 1.1$ 万元，所以 $TCPI = \frac{5.6}{1.1} \approx 5.09$。读法很刺人：**剩下的 1 元预算，要干出 5 元的活。**这不是“加油干”能解决的量级，结论只能是——原预算不可行，要么加预算、要么砍范围，走变更。

算完还得会读，这一页的分数有一大半在“怎么读”上。$SPI \approx 0.87$ 加 $CPI \approx 0.70$，两个都小于 1，说明**又慢又贵**；这时候最忌讳的动作是“加班赶工把进度追回来”——赶工要加人加钱，可 CPI 只有 0.70，越赶越贵。正确顺序是先查成本：钱花到哪儿了，是范围悄悄变大、返工太多，还是资源单价涨了；原因不查清，谈进度没有意义。

再补一层方法上的直觉，公式就不用死记了。CPI 的意思是“1 元换 0.70 元的活”，反过来“1 元的活要花 $\frac{1}{0.70}$ 元”，所以 16 元的活要花 $16 \times \frac{1}{0.70} = \frac{16}{0.70} \approx 22.9$ 元——这就是 $EAC = \frac{BAC}{CPI}$ 的来历。同理 $ETC = EAC - AC$ 也不是背的：总完工估算减掉已经花掉的，就是还要花的。**能自己推出来的公式，考场上不会因为记错而失分。**

还有一问常被追问：如果第 6 周末 SV 是正的、CV 是负的呢？那是“**快但贵**”——进度超前、成本超支，通常意味着加了人或加了班，你得追问一句“这个超前是不是买来的”。反过来“慢但省”最危险，因为省下的钱往往来自少测、少练、少评审，问题会在验收时一次性还回来。

最后点四个高频错。① 用“完成比例 × BAC”去算 PV，那是 EV，PV 只认计划。② 单位写混：偏差是钱、指数是倍数。③ 把 CPI 写成 $\frac{AC}{EV}$，分子永远是 EV，写反了会得出“节约”的反向结论。④ 典型与非典型不分、报数不说口径——这一条丢的不是计算分，是判读分。

板书

- 题面：$BAC = 16$ 万元｜计划 8 周（2 万元/周）｜第 6 周末完成 65%｜$AC = 14.9$ 万元
- ① $PV = \frac{16}{8} \times 6 =$ **12**（**只认计划**，与花了多少无关）
- ② $EV = 16 \times 65\% =$ **10.4**（完成的量 × 预算；**与 AC 无关**）
- ③ $SV = 10.4 - 12 =$ **−1.6 万元**（落后）｜$SPI = \frac{10.4}{12} \approx$ **0.87**（只干出计划的 87%）
- ④ $CV = 10.4 - 14.9 =$ **−4.5 万元**（超支）｜$CPI = \frac{10.4}{14.9} \approx$ **0.70**（1 元换 0.70 元的活）
- ⑤ **典型**（偏差持续）：$EAC = \frac{16}{0.70} \approx$ **22.9**｜$ETC = 22.9 - 14.9 \approx$ **8.0**｜$VAC = 16 - 22.9 \approx$ **−6.9**
- ⑥ **非典型**（原因已消除）：$EAC = 14.9 + 5.6 =$ **20.5**｜$ETC = BAC - EV =$ **5.6**（两口径差 **2.4**）
- ⑦ $TCPI = \frac{BAC - EV}{BAC - AC} = \frac{5.6}{1.1} \approx$ **5.09** → 原预算**不可行**，须提变更
- 十个数一起记：**12 ／ 10.4 ／ 14.9　−1.6 ／ −4.5　0.87 ／ 0.70　22.9 ／ 20.5　8.0 ／ 5.6**
- 四个高频错：完成比例算 PV ｜ 单位混 ｜ CPI 写成 $\frac{AC}{EV}$ ｜ 典型非典型不分、不说口径

提问 第 7 周查明：本期超支源于供应商**一次性涨价**，新价已锁定，后续按新价平稳执行。此时 EAC 报多少？为什么不是 22.9？

预设回答

- ✅ 正确方向：报 **20.5 万元**（非典型口径）：一次性冲击已经落地成新价，偏差**不会继续放大**，所以 $EAC = AC + (BAC - EV) = 14.9 + 5.6 = 20.5$，$ETC = 5.6$ 万元。判据就一句：**造成偏差的原因还在不在**——在，用典型；已消除，用非典型。
- ⚠️ 部分对：答“两个都报，让领导选”。方向可以，但要说清依据并给建议：本例原因已消除，建议按 20.5 报，同时说明“若新价再涨则按 22.9 兜底”。只丢两个数字不留判断，等于把决策推回去。
- ❌ 常见错：答“仍报 16 万元，反正预算没变”。这是把缺口藏进账面：超支是已经发生的事实，硬报 16 万元等于**改了基准却不走变更**，也是最能毁掉信任的一种做法。

易错点 / 考点 ① PV **只认计划**、EV **只认完成量**，两者与 AC 的关系是“只有 CV、CPI 用得上 AC”。② **偏差是钱、指数是倍数**，单位写错按错处理。③ EAC **两口径**：典型 $\frac{BAC}{CPI}$、非典型 $AC + (BAC - EV)$；报数必须点明口径。④ $TCPI$ **分母是剩余预算** $BAC - AC$，不是 $BAC - EV$、也不是 AC；$TCPI > 1$ 意味着“更紧”，本例 5.09 意味着**原预算不可行**，答题要接到“提变更”上。

过渡 *挣值这一套数会算了，下一个是估算里的计算——三点估算，它解决的是另一个问题：一个数说不准的时候，怎么把“说不准”本身算成一个区间。*

16.28 计算题专练②：三点估算，把说不准算成区间（5 分钟）

口播 · 可照读

这一页解决的是“估一个数说不清”的问题。题面：某工作包三点估算，乐观 $O=8$、最可能 $M=12$、悲观 $P=24$，单位人日。求期望值 E、标准差 σ、约 68% 与约 95% 的区间；再问一句：如果悲观值由 24 调到 30，E、σ 和 95% 上限各变多少。公式只有两条，但要会用：$E=\dfrac{O+4M+P}{6}$，$\sigma=\dfrac{P-O}{6}$。

第一步，算 E。为什么是加权平均？因为三个值不是等权的：M 是对“正常情况”的判断，权重给 4；O 和 P 是两个尾部，各给 1；权重合计 $1+4+1=6$，所以分母是 6。代入：分子 $8+4\times12+24=8+48+24=80$，$E=\dfrac{80}{6}\approx13.3$ 人日。**注意这个结果的位置**——它比最可能值 12 大。为什么？因为悲观值 24 离得远，把期望往上拽了一点。这就是三点估算最容易被忽略的性质：**分布偏斜时，期望不等于最可能值**，别拿 12 当答案。

第二步，算 σ。$\sigma=\dfrac{P-O}{6}=\dfrac{24-8}{6}=\dfrac{16}{6}\approx2.7$ 人日。这里有两个必须说清的点：**分母恒为 6**，它来自三点的权重结构，跟你估了几次、几个活动无关，不是样本标准差那个 $\sqrt{n-1}$；而**区间的宽窄只由 $P-O$ 决定**，M 只负责移动中心、不改变宽度。所以想收紧区间，唯一的办法是把悲观值估得更实，而不是把最可能值改小。

第三步，套区间。约 68% 的把握落在 $E\pm\sigma$：$13.3\pm2.7\approx[10.6,\ 16.0]$。约 95% 落在 $E\pm2\sigma$：$13.3\pm2\times2.7=13.3\pm5.4\approx[7.9,\ 18.7]$。这两个区间怎么用？一句话：**中心看 E，承诺看 $E+2\sigma$**。13.3 只有约五成把握，是内部计划值；对外承诺要报 18.7，那才是九成五。拿期望值去签约，一半概率要延期。

第四步，做敏感性。悲观值从 24 调到 30：分子变成 $8+48+30=86$，$E=\dfrac{86}{6}\approx14.3$；$\sigma=\dfrac{30-8}{6}\approx3.7$；95% 上限 $14.3+2\times3.7\approx21.7$，比原来的 18.7 高了约 3 人日。看这个对比很有意思：P 一动，E 只从 13.3 挪到 14.3，可承诺值从 18.7 跳到 21.7——**悲观值对承诺的影响远大于对期望的影响**。所以谈判和评审时，最该盯的是那个悲观值是怎么估出来的。

再补三点方法上的注意，都是常被追问的。第一，O、M、P 必须估**同一件事、同一个口径**——同一个工作包、同样的范围、同样的资源假设；口径不一，加权出来的数没有意义。第二，三个值里**最难估的是悲观值**，它要求你想清楚“最糟会糟到什么程度”；悲观值估不准，区间就没有参考价值，所以刚才那步敏感性练习要反复做。第三，多个活动汇总时不能简单加标准差：**方差相加、再开方**才是合并后的标准差，这条留到算总工期储备时用。

顺便说清 68% 和 95% 这两个数从哪来：它们来自正态分布的经验规律——落在 $E\pm\sigma$ 内约 68%，$E\pm2\sigma$ 内约 95%，$E\pm3\sigma$ 内约 99.7%。所以报区间不是随口给个范围，而是**把把握程度说成一个概率**：客户要九成五，就报 $E+2\sigma$；客户说“大概就行”，报 $E+\sigma$ 也说得过去——前提是你把把握程度讲明白。

最后一句落地：区间不是写着好看的，它直接决定储备。95% 上限与期望值之间的差额，就是为“不愿承担的那 5%”买的保险，也就是进度或成本储备的量级。

板书

- 题面：$O=8$ | $M=12$ | $P=24$（人日） | 公式：$E=\dfrac{O+4M+P}{6}$，$\sigma=\dfrac{P-O}{6}$
- ① 加权分子：$8+4\times12+24=$ **80**（权重 $1:4:1$，**只有 M 乘 4**，分母 **6**）
- ② $E=80\div6\approx$ **13.3 人日**（注意 $E>M$：悲观值偏远处把期望往上拽）
- ③ $\sigma=(24-8)\div6\approx$ **2.7 人日**（**分母恒为 6**；宽度只由 $P-O$ 定，M 只移中心）
- ④ 68%：$13.3\pm2.7\approx$ **[10.6, 16.0]** | 95%：$13.3\pm5.4\approx$ **[7.9, 18.7]**
- ⑤ 敏感性 $P=30$：$E=\dfrac{86}{6}\approx$ **14.3** | $\sigma=\dfrac{22}{6}\approx$ **3.7** | 95% 上限 $\approx$ **21.7**（+约 3 人日）
- 纪律：**中心看 E，承诺看 $E+2\sigma$**；期望值≈五成把握，不是承诺值

提问 客户要求“有 95% 的把握在这个工期内交付”。你报 13.3、16.0，还是 18.7？为什么不是期望值？

预设回答

- ✅ 正确方向：报 **18.7 人日**，即 $E+2\sigma$。“九成五把握”对应分布的上限，不是中心；13.3 只有约五成把握，16.0 是 $E+\sigma$、约八成四，都不够。
- ⚠️ 部分对：答“报 18.7，但要跟客户说明这是含缓冲的数”。方向对，进一步加分的是把缓冲**标价**：多出的 5.4 人日就是为 45% 的额外把握付的代价，客户可以选择要不要买这份把握。
- ❌ 常见错：答“报 13.3，期望值最公允”。数算对了、口径用错了：拿期望值当承诺，等于用一半的概率赌交付；也别说“报 8 人日显得有信心”——那是乐观值，做到的概率极小，做不到时违约与信任的代价自己承担。

易错点 / 考点 ① **E 的分子权重是 $1:4:1$、分母 6**；写成 $(O+M+P)/3$ 是最常见的错法。② **σ 分母恒为 6**，不是 3、不是 $\sqrt{3}$，也不是样本标准差公式。③ **区间宽度只由 $P-O$ 决定**，M 只移动中心——这条是概念题与计算题的双料考点。④ **期望值≠承诺值**：内部计划用 E，对外承诺用 $E+2\sigma$，答题时把“为什么”写出来才拿满分。

过渡 *三点估算管的是“一件事要多久”，下一个决策树管的是“两条路选哪条”——而且要用概率加权之后再比，很多人就栽在“只挑收益最大的那条”。*

16.29 计算题专练③：决策树 EMV，先按概率加权再比大小（5 分钟）

口播 · 可照读

题面是一条很典型的自制还是外购。**自制**：投资 80 万元，成功概率 0.6、净收益 20 万元；失败概率 0.4、赔 130 万元。**外购**：投资 45 万元，成功概率 0.9、净收益 55 万元；失败概率 0.1、赔 105 万元。问两个方案的 EMV 各是多少、选哪个；如果外购失败概率升到 20%，结论会不会翻转。公式一条：$\text{EMV} = \sum(\text{概率} \times \text{净效益})$。

先解决一个最容易卡住的点：**“净效益”是什么**。它是这一分支的收益**减去方案投资**。回到第 10 章那套数：成功时获益 100 万元，减掉投资 80 万元，净效益 $100 - 80 = 20$ 万元；失败时既赔 50 万元、又收不回投进去的 80 万元，合起来 $-(50 + 80) = -130$ 万元。所以题面直接给的 130 是**赔款加投资**之后的数，不是“只赔 50”。这一步想错，后面全错，所以“净效益”与“投资收益”一定要分清。

算自制。 两条分支都要算完：$0.6 \times 20 + 0.4 \times (-130) = 12 - 52 = -40$ 万元。负号的含义很直白：这个方案**期望是负的**，干得越多亏得越多。

算外购，同一个口径。 投资 45 万元：成功时净效益 $100 - 45 = 55$ 万元；失败时赔偿 60 万元加投资 45 万元，$-(60 + 45) = -105$ 万元。加权：$0.9 \times 55 + 0.1 \times (-105) = 49.5 - 10.5 = 39$ 万元。

这里插一句必须讲的：某版图例末端印的是“15 万元”，跟算式对不上；**以算式为准，取 -105**，并且在答卷上把算式写出来——写清来源，比抄一个对不上的数安全得多。

比大小。 $39 > -40$，取**外购**，两者差 79 万元。还有一条附带证据：外购最坏损失 105 万元，小于自制的 130 万元，**风险也更小**。这就是 EMV 的好处——它同时给了期望和尾部两个视角。

敏感性。 外购失败概率升到 20%：$0.8 \times 55 + 0.2 \times (-105) = 44 - 21 = 23$ 万元，仍然大于 -40，**结论不翻转**。为什么这一步必做？因为概率是估出来的，一个只在小概率假设下成立的结论不可靠；把概率往坏里推一推，结论还站得住，这才叫稳。

再补两件答题常被追问的事。第一，**决策树怎么读**：方块是决策点，圆圈是机会节点，从右往左算——先把每条末端分支的净效益算出来，再按概率加权回到机会节点，最后在决策点上比大小，把差的那一支剪掉。纸上画的顺序和计算的顺序是**反的**，这一点想清楚，题就不会做乱。第二，EMV 有局限：它只给**平均结果**，看不出尾部有多深；两个方案 EMV 一样，一个最坏亏 20 万、一个最坏亏 200 万，选哪个不用犹豫。所以规范答法是“先看 EMV，再看最坏情况”，两句都写才完整。

还有一个常被忽略的条件：分支必须**互斥且完备**。成功与失败要把所有可能包住；如果还有“部分成功”这种第三分支，就必须也列进来，否则加权出来的是个残值。概率合计为 1 说的就是这件事。

写法上也提醒一句：答卷上把两条分支的算式**竖着并排写**，一行一个方案，最后一行写比较结论——这样即使某一步算错，阅卷也能看到你的方法与判断，步骤分还在。

三条易错收尾。① **不能只挑收益最大的分支**：成功分支 55 万元看着最诱人，但要用加权之后的 39 去比。② **概率必须合计为 1**：$0.6 + 0.4$、$0.9 + 0.1$，漏掉一条分支，EMV 就会被算高。③ **口诀：先加权、再相减、后比大小**——EMV 是“平均结果”，不是“最好结果”。

板书

- 公式：$\text{EMV} = \sum(\text{概率} \times \text{净效益})$；**净效益＝分支收益 − 方案投资**（失败时收益为负、**投资照扣**）
- **自制**（投 80）：成功 $100 - 80 = 20$（0.6）｜失败 $-(50 + 80) = -130$（0.4）
- 自制加权：$0.6 \times 20 + 0.4 \times (-130) = 12 - 52 =$ **−40 万元**（期望为负）
- **外购**（投 45）：成功 $100 - 45 = 55$（0.9）｜失败 $-(60 + 45) = -105$（0.1）
- 外购加权：$0.9 \times 55 + 0.1 \times (-105) = 49.5 - 10.5 =$ **+39 万元**
- 比大小：$39 > -40$ → **取外购**，差 **79 万元**；**最坏损失 105＜130**，风险也更小
- 敏感性（失败 20%）：$0.8 \times 55 + 0.2 \times (-105) = 44 - 21 =$ **23 万元**，仍 > -40，**结论不翻转**
- 三条易错：**只挑收益最大** ｜ **概率不合计为 1** ｜ 图例数对不上时 **按算式取 (-105) 并写出算式**
- 口诀：**先加权 → 再相减 → 后比大小**；EMV 是**平均结果**，不是最好结果

提问 若自制成功率提高到 0.7（失败 0.3），其余数据不变，自制 EMV 变成多少？这时应该改选自制吗？

预设回答

- ✅ 正确方向：自制 $EMV = 0.7 \times 20 + 0.3 \times (-130) = 14 - 39 = -25$ 万元——确实比原来的 -40 好了 15 万元，但**仍是负数**，仍远低于外购的 39 万元，所以**还是取外购**。
- ⚠️ 部分对：答“自制变好了，可以重新考虑”。观察没错，但“变好”不构成决策；决策要拿两个方案的期望比，还要看最坏情况——即使成功率到 0.7，自制最坏仍要亏 130 万元。
- ❌ 常见错：答“成功率提高说明技术可行，拍板自制”。这是把“技术可行”当成“经济可行”：决策看的是**概率加权后的期望与尾部损失**，成功率高只是其中一条输入，不是结论。

易错点 / 考点 ① **净效益已经扣过投资**，失败分支是“赔款＋投资”，不是只写赔款；这是本题最大的坑。② **两条分支都要算完再比**，只算成功分支等于只看一面。③ **概率合计为 1**；漏一条分支，EMV 偏高。④ 结论要能答“敏感性”：概率变动后是否翻转，这是案例题的常见追问；答题写清“变多少、为什么还不翻转”。

过渡 *前三页都是“一套数算到底”，最后一页的三个小问更像填空——但它们出现的频率最高，而且单位、口径上最容易掉分。*

16.30 计算题专练④：沟通渠道 · 帕累托 · 概率影响矩阵（4 分钟）

口播 · 可照读

这一页三个小问，看着简单，都是送分题也是送命题。① 项目组 4 人、5 人、10 人各有多少条潜在沟通渠道，再加 1 人（11 人）会增加多少；② 某模块 500 条缺陷——接线错 320、接口 90、文档 40、其他 50，各类占比与累计占比是多少，先整改哪几类；③ 风险概率 0.6、影响 5，级别是什么，另一条 0.9 乘 5 呢。

第一问，渠道数。 公式 $C=\dfrac{N(N-1)}{2}$，它是“两两之间连一条线”的数法。代入：$N=4$ 时 $\dfrac{4\times3}{2}=6$；$N=5$ 时 $\dfrac{5\times4}{2}=10$；$N=10$ 时 $\dfrac{10\times9}{2}=45$。再加一人：$\dfrac{11\times10}{2}=55$，所以 10 人加 1 人不是“+1 条”，而是**+10 条**。为什么？因为新人要和原来的 10 个人**各连一条**，老人之间原有的线不变。这也解释了它为什么叫“平方级增长”：人数翻倍，渠道大约翻四倍——5 人到 10 人，10 条变 45 条。

第二问，帕累托。 关键是**先降序、再累计**。题里已经按频次排好了：接线错 320、接口 90、文档 40、其他 50。单项占比：$\dfrac{320}{500}=64.0\%$，$\dfrac{90}{500}=18.0\%$，$\dfrac{40}{500}=8.0\%$，$\dfrac{50}{500}=10.0\%$，四项相加正好 100%。累计占比：第一类 64.0%，前两类 $\dfrac{410}{500}=82.0\%$，前三类 $\dfrac{450}{500}=90.0\%$，全部 $\dfrac{500}{500}=100\%$。

结论：**前两类累计 82.0%，已经越过 80% 线，优先整改接线错与接口**。为什么是两类不是一类？只改接线错，罩住 64%，剩下三成多的缺陷还在往外出；加上接口这两类，82% 被罩住，而整改对象只从一类变两类——这就是“关键少数”的分量。为什么必须先降序？不排序就累计，那个累计占比没有意义，等于把帕累托图当普通柱状图画了。

第三问，概率影响矩阵。 公式 $R=P\times I$，尺子必须统一：概率取 0 到 1，影响按 1 到 5 打分。$0.6\times5=3.0$，落在 1.5 到 3 之间，**中**；$0.9\times5=4.5$，大于 3，**高**。分档只有三句：**高＞3、中 1.5～3、低＜1.5**，两个端点 3.0 与 1.5 都归“中”。

三个小问都说完了，补三句“为什么”。第一，渠道数是**潜在**渠道，不是实际在用的渠道——它的用途是让你说清“为什么必须分组”，而不是逼你把 45 条线全开满；真开满了，团队整天在开会，一件正事也做不成。第二，矩阵为什么要求概率取 0 到 1、影响取 1 到 5？因为**两把尺子要让分档线落在有意义的位置**：概率到不了 1、影响至少为 1，所以分档线定在 1.5 与 3 才分得开；换一套分制，同一条风险可能从“中”跳到“高”，跨项目就没法比。第三，帕累托背后就是 80/20：先解决累计占比最快爬到 80% 的那几类，改完**重新采数据再切一次**，问题会换一批——它不是一次排序，是一个循环。

三处易错一起点掉。① 渠道数是“两两之间的线”，团队扩编必须按**新的 N 重算**，只算新人带来的连线会严重低估——这也是为什么扩编前要先分组。② 帕累托要先降序、再累计，并把四类占比相加校验到 100%，顺序错了累计就失去意义。③ 矩阵要用**同一把尺子**：换了影响的分制（比如改成 1 到 10），等级就不可比，同一个 R 值可能从“中”变成“低”。

板书

- ① $C=\dfrac{N(N-1)}{2}$：$4\to$ **6** ｜ $5\to$ **10** ｜ $10\to$ **45** ｜ $11\to$ **55** → **加 1 人多 10 条**（与原有 10 人各连一条）
- 平方级：**人数翻倍 ≈ 渠道翻四倍**（5 人 10 条 → 10 人 45 条）
- ② 帕累托（$D=500$）：**先降序 → 再累计** ｜ $320/500=64.0\%$ ｜ $410/500=82.0\%$ ｜ $450/500=90.0\%$ ｜ $500/500=100\%$
- 结论：**前两类 82.0% 越过 80% 线 → 优先整改接线错与接口**；校验：$64+18+8+10=100\%$
- ③ 矩阵 $R=P\times I$（概率 0～1、影响 1～5）：$0.6\times5=$ **3.0 → 中** ｜ $0.9\times5=$ **4.5 → 高**
- 分档：**高** >3 ｜ **中** $1.5\sim3$ ｜ **低** <1.5；端点 3.0、1.5 **归中**
- 三处易错：渠道**按新 N 重算** ｜ 帕累托**先降序＋校验 100%** ｜ 矩阵**同一把尺子**

提问 10 人团队再增加 1 人，潜在沟通渠道会增加多少条？为什么不是 1 条、也不是“翻一倍”？

预设回答

- ✅ 正确方向：**+10 条**。$C_{10}=45$、$C_{11}=55$，差 10。新人不只多一条线，而是**与原有 10 人各有一条**；老人之间的线不变，所以增量恰好是原人数。
- ⚠️ 部分对：答“大概十几条，因为还要算分组”。若明确说“按不分组的全通道口径是＋10 条，分组后会少”，这是加分项；但若拿“分组”替代计算，就没答到题。
- ❌ 常见错：答“+1 条，只是新人自己那一份”或“45 条，人数加一就翻倍”。前者把网络当树状，后者把“平方级”误读成“翻倍”——平方级指 N 翻倍时渠道约翻四倍，不是每加一人就翻倍。

易错点 / 考点 ① **渠道增量＝原人数**（N 人加 1 人，多 N 条），这个结论要能一句话说清原因。② **帕累托三件套**：降序、累计、校验 100%；“前几类优先”要写出累计百分比，别只说“接线错最多”。③ **矩阵分档端点归中**：3.0 与 1.5 都是“中”，选择题常在这里设陷阱。④ 三个小问都要写**公式**再代数，只写答案在案例题里只给一半分。

过渡 *四类计算走完了。接下来两页换个角度——不再算，而是把大家最容易算错、最容易想反的地方，一条一条摊开。*

16.31 易错点清单（一）：八处概念混淆（2 分钟）

口播 · 可照读

从这一页开始是清错。下面这些判断每年都有人做错，而错的地方往往**只差一个词**。每条都写成“错在哪 → 正确说法”，用法是当**做题前的自检表**：看到相关选项，先在心里对一遍。这一页我挑四条最容易混的讲透，剩下四条请大家自己过一遍，看到时能反应过来就行。

第一条，把控制图的控制界限当成规格界限。 两把尺子来源不同：控制界限由**过程数据**算出来，中心线加减三倍标准差，它判的是“**过程稳不稳**”；规格界限来自需求与合同，判的是“**合不合格**”。两者可以完全不同：过程很稳，但稳在一个不合格的水平上——这恰恰是最该警惕的情形。

第二条，看到判异就说产品不合格。 判异有四条规则：点越界、连续 7 点在同侧、连续 7 点持续升降、出现非随机模式。它只说明过程出现了**异常波动**，该去查原因；产品合不合格，还得拿成果去对规格。**判异是信号，不合格是结论**，中间隔着一整个调查过程。

第三条，认为 RACI 里 A 可以有多个。 不行。**A 是最终负责，一项工作只能有一个**；R 是执行，可以多人；C 咨询、I 知情按需。理由很实际：出了事要有人能被指名，两个 A 就等于没有 A。

第四条，把保健因素当成激励因素。 保健因素——薪酬、环境、制度——只能**消除不满**，不产生满意；激励因素——成就、认可、成长——才驱动投入。这一条落到管理上就是：加薪能让人不抱怨，但不会让人拼；想让人拼，得给成就感和成长空间。

剩下四条自己过：**转移≠消除**（转移是把财务后果与应对责任交给第三方，风险还在，还要付费；消除是规避）；**接受≠不作为**（主动接受要留储备、定触发条件、指定责任人、定期复查）；**质量≠等级**（质量是满足需求规格的程度，等级是功能档次，高等级也可能低质量）；**风险≠威胁**（风险含威胁与机遇，机遇要开拓、分享、提高，不能只防不抓）。

板书

- 用法：每条＝**“错在哪 → 正确说法”**，当**做题前自检表**
- ① **控制界限 ≠ 规格界限**：控制界限由过程数据算（$\bar{X} \pm 3\sigma$）判**过程稳不稳**；规格界限来自需求与合同，判**合不合格**
- ② **判异 ≠ 不合格**：判异（越界／连续 7 点同侧／连续 7 点升降／非随机）是**信号**，合格与否对**规格**
- ③ **RACI：A 唯一**（最终负责）、**R 可多人**、C 咨询、I 知情
- ④ **保健因素只消除不满**（薪酬・环境・制度）｜**激励因素才产生满意**（成就・认可・成长）
- 其余四条自己过：**转移≠消除**（转财务后果与责任、还要付费）｜**接受≠不作为**（留储备・定触发・定人・复查）｜**质量≠等级**｜**风险≠威胁**（含机遇）
- 一句话对照：**控制界限看过程，规格界限看产品；判异是信号，不合格是结论**

提问 “某控制图近 7 个点连续落在中心线上方，说明这批产品不合格。”这句话哪里对、哪里错？

预设回答

- ✅ 正确方向：**前半段对、结论错**。连续 7 点同侧确实是判异规则之一，提示过程出现了非随机原因造成的波动，应当立即查原因（换料、换人、设备漂移、测量系统）；但产品是否合格，要拿成果去对**规格界限**，两把尺子不能混。
- ⚠️ 部分对：答“要查原因，也可能没问题”。方向对，但漏了关键一半：判异之后**必须落到动作**——查原因、纠正、必要时隔离已产出成果，只写“再观察”等于把异常放过去。
- ❌ 常见错：答“完全正确，越出警戒线就是不合格”，或者答“完全错误，连续 7 点同侧是正常随机现象”。前者把信号当结论，后者把一条明确的判异规则说成正常，两个方向都错。

易错点 / 考点 ① **控制界限与规格界限的来源不同**（过程数据／需求与合同），这是判断题最高频的设错点。② **判异四条规则**要能列全，且知道“判异≠不合格”。③ **A 唯一**：RACI 里唯一不能多人的是 A，不是 R。④ 保健与激励的分界是“**消除不满**还是**产生满意**”，不是“重要不重要”。

过渡 *概念混淆错在“词”，下一页那两类错更贵——一类错在算式，丢步骤分；一类错在方向，整题分都没了。*

16.32 易错点清单（二）：六处计算陷阱 · 三处方向错（2 分钟）

口播・可照读

这一页把两类错摆在一起：一类错在**算式**，一类错在**方向**。算式错，丢的是步骤分——公式一错，代入再对也白搭；方向错，丢的是**整题分**——数算得漂亮，结论反了，判读那一栏直接零。页面把最常考的几条压在两张表里，编号就是自检的顺序；我挑最容易混的走一遍，其余请大家自己过，看到时能反应过来。

算式这一侧。 第一个，把 CPI 写成 $\frac{AC}{EV}$、SPI 写成 $\frac{PV}{EV}$，或者把两个名字对调。记住一句：**分子永远是 EV**——$CPI = \frac{EV}{AC}$ 是成本绩效指数，$SPI = \frac{EV}{PV}$ 是进度绩效指数；写反了会得出“节约、超前”的反向结论，比算错还危险。

第二个，$TCPI$ 的分母写成 $BAC - EV$ 或者 AC。分母是**剩余预算**：按原预算算取 $BAC - AC$，本例就是 1.1；按新基准算取 $EAC - AC$。所以 $TCPI = \frac{5.6}{1.1} \approx 5.09$，不是 $\frac{5.6}{5.6} = 1$。这一错会把“不可能完成”错算成“刚好合适”，结论完全相反。

第三个，用“完成比例 × BAC”去算 PV。PV 只认计划：计划工作量乘预算，等于 12 万元；完成比例乘 BAC 得到的是 EV，10.4 万元。第四个，三点估算的 σ 分母写错——$\sigma = \frac{P - O}{6}$，**6 是固定的**；E 里只有 M 加权为 4，O、P 各 1。第五个，把沟通渠道当线性增长，以为 N 人加 1 人只多 1 条；实际是 $C = \frac{N(N-1)}{2}$，10 人 45 条、11 人 55 条，**加 1 人多 10 条**。

方向这一侧，四条最要命。 认为 $SV > 0$ 表示成本节约——错，SV 只看进度，$SV = EV - PV$；成本要看 $CV = EV - AC$ 与 CPI，两个偏差各管一头。认为 $SPI > 1$ 就一定是好事——还要看**范围有没有变、基线有没有被改**：靠砍范围换来的 $SPI > 1$，交付反而不合格。把**已经发生**的风险继续留在风险登记册——已经发生并造成影响的是**问题**，要转进问题日志、派责任人；登记册只放“还可能发生”的。变更由**提出人自己批**了就动手——涉及三大基准的变更必须走 CCB：提出、评估、决策、实施、记录，任何领域都不能私自改基线。

最后一句提醒：这两类错加起来看着多，其实可以压成两个动作——**算式错，靠写公式自检；方向错，靠问一句“它到底在衡量什么”自检**。清单之外的口径，回第 6 章和第 10 章对一遍，别凭印象。

板书

- 两类错两种代价：**算式错 → 丢步骤分**｜**方向错 → 丢整题分**；编号即自检顺序
- 算式①**分子永远是 EV**：$CPI = \frac{EV}{AC}$（成本）、$SPI = \frac{EV}{PV}$（进度）；写反得“节约・超前”的反向结论
- 算式②**$TCPI$ 分母＝剩余预算**：原预算算取 $BAC - AC$（本例 1.1），新基准取 $EAC - AC$；$\frac{5.6}{1.1} \approx 5.09$
- 算式③PV 只认**计划**（12 万元）；完成比例 × BAC 是 EV（10.4 万元）
- 算式④$\sigma = \frac{P - O}{6}$，**6 固定**；E 中只有 M 加权 4 ｜ 算式⑤渠道是**平方级**：10 人 45 条、11 人 55 条，**多 10 条**
- 方向⑦$SV > 0$ **不是**成本节约（SV 只看进度）｜⑧$SPI > 1$ **不一定是好事**（查范围与基线）
- 方向⑨**已发生的风险＝问题** → 转问题日志 ｜⑩**变更不能自批**：涉三大基准必走 CCB（提出→评估→决策→实施→记录）
- 自检两句：算式错靠**写公式**；方向错靠问 **“它到底在衡量什么”**

提问 项目经理说：“我们 $SPI = 1.15$，进度超前，可以放心了。”你最需要补问的一句是什么？为什么不是先问 CPI？

预设回答

- ✅ 正确方向：补问“**这个 SPI 是用哪一版进度基准算的？范围有没有被删减？**”SPI 的分母是 PV，而 PV 来自进度基准；基准被私自改过、或范围被悄悄删掉，$SPI>1$ 就是假象。顺序是**先验口径，再看数值**。
- ⚠️ 部分对：答“先看 CPI，成本有没有超”。也要看，但顺序在后：指数本身可不可信还没确认，谈它的高低没有意义；而且本例问的是“可不可以放心”，先要否掉的就是“这个数是不是真的”。
- ❌ 常见错：答“问问团队最近加班多不多”。那是团队绩效与代价问题，属另一条线；用它替代口径核查，等于用感受回答数据问题，遇到追问就答不下去。

易错点 / 考点 ① **两个指数的分子都是 EV**，写反是最高频错，且会导出反向结论。② **$TCPI$ 分母是剩余预算**（$BAC-AC$），不是剩余工作。③ **SV 只看进度、CV 只看成本**，两个偏差不许互串。④ **已发生＝问题、还可能发生＝风险**；变更涉基准必走 CCB——这两条是案例题判断“做法是否正确”的直接依据。

过渡 *错点过完，接下来把卷子摊开：五大题、四十七个小题、一百分，每类怎么答、分怎么给、时间怎么分。*

16.33 题型与分值：怎么答、怎么给分、时间怎么分（2 分钟）

口播 · 可照读

期末**闭卷 120 分钟、满分 100 分**，共五大题、47 小题；**可以带简易计算器**，主要公式随卷给出，所以不用背公式，但要**会用**。这一页的表有五列，最该先看的是最后一列——**评分要点**，它决定了你的答案该写成什么样子。

五大题逐行看。**一、单项选择**：20 题、每题 1 分，共 20 分，建议 18 分钟。四选一、不倒扣，先扫一遍把会做的做完；题干里的“**错误**”“**不属于**”“**首先**”务必圈出来——一半的错选不是不会，是没看清问的是“选对的”还是“选错的”。

二、判断：10 题、每题 1 分，共 10 分，建议 10 分钟。画 √ 或 ×，但**要求写理由的必须写一句依据**；只画符号不写理由，那一分里最值钱的部分就没了。

三、填空：10 题 20 空，每空 1 分，共 20 分，建议 16 分钟。这里只认**规范术语全称**：“总时差”不要写成“浮动”，“确认范围”不要写成“验收范围”；同义表述酌情给分，但规范词最稳。

四、简答：4 题、每题 5 分，共 20 分，建议 28 分钟。按**要点**给分：定义一分、要点若干、再补一句例子；一定**分条写**，写成一大段，阅卷找点容易漏。

五、案例分析（含计算）：3 题、每题 10 分，共 30 分，建议 35 分钟。这一类必须**写出公式与关键步骤**：公式、代入、结果、判读，四样缺一样就少一份分；只写结果不给全分，单位与小数位写清楚。

三条铁律，直接对着评分标准：① **计算题要写步骤**——公式、代入与结果、判读各占一部分，结果对而过程空，最多拿一半。② **判断题要写理由**——写“因为它属于××、依据是××”比写“感觉对”值钱得多。③ **案例题先答“是什么”，再答“为什么”，最后答“怎么办”**——阅卷按要点找关键词，写成散文容易漏点。

还有一条经验：**先做会做的**。47 个小题里，把 20 道单选和 10 道判断在 28 分钟内清完，手上已经有 30 分的底气；剩下的时间全给填空、简答和案例，节奏就稳了。答题卡上题号写清、选择题写清字母，别在这种地方丢分。

还有一条算账的思路：案例题**一道 10 分**、单选题**一道 1 分**，**单题分值差十倍**。所以别在最后十分钟死抠一道 1 分的选择题；同样的十分钟，在案例题上多写两条正确要点，往往就是 3 到 4 分。时间这么分：**通览 3 分钟、作答 107 分钟、复查 10 分钟**，加起来正好 120；卡住超过 4 分钟就跳过做记号，回头再补。

板书

- 卷面：**闭卷 120 分钟 · 100 分 · 五大题 47 小题 · 可带简易计算器 · 公式随卷给出**
- 一 单选 **20×1＝20 分**／18 分钟（圈“错误／不属于／首先”；不倒扣）
- 二 判断 **10×1＝10 分**／10 分钟（**要写理由**，只画符号不给理由分）
- 三 填空 **10 题 20 空＝20 分**／16 分钟（**规范术语全称**：总时差不写“浮动”、确认范围不写“验收范围”）
- 四 简答 **4×5＝20 分**／28 分钟（**按要点给分**：定义＋要点＋一句例子；**分条写**）
- 五 案例（含计算）**3×10＝30 分**／35 分钟（**公式→代入→结果→判读**，只写结果不给全分）
- 三条铁律：**计算写步骤**｜**判断写理由**｜**案例“是什么→为什么→怎么办”**
- 分值密度：案例**单题 10 分** vs 单选**单题 1 分** → **别用最后十分钟抠 1 分题**
- 时间：**3 通览 ＋ 107 作答 ＋ 10 复查 ＝ 120**；卡住超 4 分钟就跳过做记号

提问 （本页互动题）选择考场上遇到一道 10 分的挣值案例题，正确的时间与写法策略是：

预设回答

- ✅ 正确方向：**B**。写法固定四段：**公式 → 代入数值 → 结果 → 一句判读**。案例题按**步骤分**给，过程写全，即使某一步算错也让阅卷看到方法与思路，能拿到大部分分。
- ⚠️ 部分对：选 A“先把四个指标结果算出来写上，过程来不及就不写”。结果分拿到了，过程分与判读分直接空着——按评分标准最多一半上下；算出 $CPI=0.70$ 却不说“超支、需提变更”，等于只做了算术没做管理。
- ❌ 常见错：选 C“先写结论‘超支且落后’，再倒推算式”。顺序反了：先定结论容易凑出与结论不符的数，反而暴露思路混乱；正确顺序是先公式、再代入、再结果，最后一句判读。

易错点 / 考点 ① **简答题分条写、案例题写步骤、判断题写理由**——三条都是评分细则里的硬要求。② 填空题只认**规范术语全称**，同义改写有风险。③ 时间账要背下来：**18／10／16／28／35**，加通览 3 与复查 10 正好 120。④ 单选题干里的**“错误”“不属于”“首先”**是最高频失分点，圈出来再选。

过渡 *分数怎么来的说清了，最后一页说怎么在剩下的时间里把分拿到手——三轮复习法，加几句临别的话。*

16.34 复习方法与结课：把书读薄，再读回来（6 分钟）

口播 · 可照读

复习不是“再看一遍”，而是**三轮各有明确产出**的加工；三轮之间不重复劳动，每一轮只解决上一轮暴露出来的问题。

第一轮，串线，用知识地图和整合坐标过全书，产出只有一个：能自己画出“十章输出 → 计划／变更／收尾”的那条线。画不出来就说明还停在“背章节名”。**第二轮，专练**，四类计算各做 3 遍——挣值、三点估算、EMV、渠道／帕累托／矩阵，一边做一边拿易错点清单逐条核对。这一轮最费时，也最提分。**第三轮，模拟**，限时 120 分钟做一份样卷，按评分标准自己给自己打分，然后**只回炉错题，不再通读**。三轮的时间比大约 **4：4：2**，第二轮最重，别把时间全花在第一轮“看起来很努力”的通读上。

可用资源三样，关键是**别通读**。**全套课件**——串线用，先只看每讲的标题页，加上知识地图、整合坐标这两页，把框架立起来，十六讲近六百页，通读一遍要一周，画一遍线只要两小时。**课堂讲稿**——定点回看：某个概念记不清了再翻对应那一段，不通读、不抄写。**各章自测题库**，十一章约一百一十题——分章查漏，错哪章补哪章；错了必须写出“正确口径是什么”，否则等于没改。

三个最容易“假努力”的做法，一条条避开：① 反复抄公式却不做题——公式会背不等于会用，今天的四页专练就是证据；② 只刷选择题——案例题单题分值是单选的十倍，只刷选择等于只练了十分之一的战场；③ 错题只看答案不重做——**看懂 ≠ 会做**，隔一天必须自己重算一遍，能独立算对才算过关。

到这里，十六次课要走完了。回头看，我们从一张章程出发，一路走过范围、进度、成本、质量、资源、干系人、沟通、风险、采购，最后回到整合——把散的东西合成一件。这门课教的本事，说到底就两句话：**把不确定的事说清楚，把众人的活合成一件**。范围要说清、进度要留余量、成本要算明白、风险要提前讲、变更要按规矩走——这些看着是流程，落到工作里其实是**责任**：对承诺负责，对数据诚实，对同伴公平。

我特别想说一句：这门课里没有一道题能替你们做决定，就像没有一个公式能替你们承担后果。你们中间有人第一次做估算被现实打回，有人第一次提变更被否掉，有人第一次验收被退回——那不是失败，那恰恰是这门课真正开始的地方。以后你们会发现，把偏差如实报上去、把一句“我估错了”说出口，比做对一道挣值题难得多，也值钱得多。愿你把这张知识地图带出考场，用在第一个真正交付的项目上：**把事做成，也把人做正**。

板书

- 三轮法（时间比 **4：4：2**）：① **串线**（画出“十章输出 → 计划／变更／收尾”的线）→ ② **专练**（四类计算各 3 遍＋易错点清单逐条核）→ ③ **模拟**（限时 120 分钟做样卷・按评分标准自评・**只回炉错题**）
- 资源三样，**都别通读**：课件（串线用：标题页 ＋ 知识地图 ＋ 整合坐标）｜讲稿（**定点回看**，不抄写）｜题库（11 章约 110 题，**错哪章补哪章**，错了要写出**正确口径**）
- 三种假努力：**抄公式不做题** ｜ **只刷选择题**（案例单题 10 分 vs 单选 1 分）｜ **错题只看答案不重做**（看懂≠会做）
- 十六周一条线：**章程 → 九个专业领域 → 整合（一份计划・一个闸门・一次收尾）**
- 两句话：**把不确定的事说清楚，把众人的活合成一件**
- 三个负责：**对承诺负责 ・ 对数据诚实 ・ 对同伴公平**

提问 如果只剩三天，三轮复习你会砍哪一轮、保哪两轮？为什么“只刷选择题”是最亏的一种复习？

预设回答

- ✅ 正确方向：保**第一轮串线**与**第二轮专练**，把第三轮压成“半份卷子限时做”——串线决定你能不能定位，专练决定你会不会算，模拟的作用是暴露问题；没时间回炉时，它的收益最低，但**时间感仍要练**，所以做半份而不是不做。
- ⚠️ 部分对：答“三轮都压缩，每轮各来一点”。听着稳妥，实际最容易变成三轮都只做了一半：串线画不出线、专练没算完、模拟没对答案，最后哪一项都没形成能力。压缩要砍在**收益最低**的那一轮上。
- ❌ 常见错：答“直接刷题库，题做多了自然就会”。题库是按章查漏用的，不做串线就不知道错在哪一章的哪一格；而且题库以客观题为主，案例题与计算步骤练不到——**只刷选择题，等于只练了十分之一的战场**。

易错点 / 考点 ① 三轮的**产出**要说得出来：一条线、四类计算各 3 遍、一份限时自评卷——不是“各看一遍”。② 时间比 **4：4：2**，第二轮最重。③ 资源用法都带“**别通读**”这一条，通读是复习课最大的时间黑洞。④ 结课寄语里的两句要能复述：**把不确定的事说清楚、把众人的活合成一件**；三个负责：对承诺、对数据、对同伴。

过渡 *这一讲到这里结束，这门课也到这里结束。下一站不再是某一章，而是第 18 周的考场——把三轮复习法排进日历，今天就开始第一轮，别等最后一晚。*

***【思政落点】**：这门课最后想留下的不是公式，是一种做事的分寸：**对承诺负责、对数据诚实、对同伴公平**。承诺要留余量，是因为你知道自己会估错；数据要诚实，是因为偏差一旦被藏起来，所有人都会在假账上继续决策；对同伴公平，是因为项目从来不是一个人的活，责任要有人担、功劳要有人分。把不确定的事说清楚，把众人的活合成一件——这两句话带出考场，比一百分更耐用。**把事做成，也把人做正**。*

口播 · 可照读

四、板书设计（建议）

```
┌──────────────────────┬──────────────────────┬──────────────────────┐
│ ① 整合六过程（左）   │ ② 变更与 CCB（中，主）│ ③ 计算套路（右）     │
│                      │                      │                      │
│ 制订项目管理计划     │ 变更五环节：         │ 挣值：PV EV AC →     │
│ ↓                    │ 提出→评估→CCB决策    │ SV CV SPI CPI        │
│ 指导与管理项目工作   │ →实施→记录           │ EAC＝BAC/CPI（典型） │
│ ↓                    │                      │ EAC＝AC+(BAC−EV)（非典型）│
│ 管理项目知识         │ CCB 三条分支：       │ TCPI＝(BAC−EV)/(BAC−AC)│
│ ↓                    │ 批准 / 否决 / 推迟(退回重提)│              │
│ 监控项目工作         │                      │ 三点：E=(O+4M+P)/6   │
│ ↓                    │ 走 CCB 的判据：      │ σ=(P−O)/6            │
│ 实施整体变更控制     │ 是否涉及三大基准     │                      │
│ ↓                    │ （范围/进度/成本）   │ EMV＝Σ(概率×净效益)  │
│ 结束项目或阶段       │                      │                      │
│                      │ 三级链：数据→信息→报告│ 渠道：N(N−1)/2       │
│ 三大基准＝变更的边界 │ （不能跳级）         │ 帕累托：前 82% 先改  │
└──────────────────────┴──────────────────────┴──────────────────────┘
```

五、常见学生疑问与应答

学生可能问	应答要点
整合管理到底在管什么？	管**"把十个领域的决定捏成一个整体"**。范围、进度、成本、质量各自都对，凑在一起未必能交付——整合就是负责这个"凑"的过程。也正因如此，**它不能委托**
变更都要走 CCB 吗？	**涉及三大基准的必须走**（范围/进度/成本的基准一旦确立）。不涉及基准的小变更，团队内评估、记录即可；但**"改完不记录"是最常见的坑**
"推迟"是什么意思？	不是否决，是**退回重提**——往往是信息不够（影响评估不清、方案不成熟），要求补充后重新提交
EAC 有两个公式，考试用哪个？	看偏差性质：**偏差会持续**（典型）用 $\mathrm{EAC}=\dfrac{\mathrm{BAC}}{\mathrm{CPI}}$；**偏差已消除**（非典型）用 $\mathrm{EAC}=\mathrm{AC}+(\mathrm{BAC}-\mathrm{EV})$。答题时**要写明用了哪个口径**
TCPI 的分母为什么是 BAC−AC？	因为要算**"剩下这点钱还要干多少活"**。分母是"剩余的预算"：原预算还剩 $\mathrm{BAC}-\mathrm{AC}$。若管理层追加了预算，则分母换成 $\mathrm{EAC}-\mathrm{AC}$
TCPI＝5.09 意味着什么？	意味着剩下每 1 元要干出 5 元的活——**现实中几乎不可能**。所以这个数的意义不是"加油干"，而是**"原预算已不可行，必须提变更"**
三点估算的 σ 有什么用？	它衡量**不确定性大小**。$\pm 2\sigma$ 覆盖约 95% 的可能区间。给了区间就能回答"有多大把握在某个成本内完成"
为什么决策树要按概率加权？	因为**"收益最高的方案"未必是"期望最划算的方案"**。自制成功能赚 100 万，但失败概率 40%、一次赔 50 万，加权后是 −40 万；外购收益低，加权后 +39 万
沟通渠道数为什么涨这么快？	它是**两两配对**：$C=\dfrac{N(N-1)}{2}$。人数翻倍，渠道约翻四倍。10 人就有 45 条通道——这就是为什么要定沟通计划
复习时间不够怎么办？	**先做三件事**：把五类计算题各做两遍（占分最多）、把十八处易错点过一遍（选择题差几分就差在这）、把知识地图默写一遍（大题的分点从此出）。细节留到第二轮

六、结课与答疑

答疑安排：课堂最后 6 分钟集中答疑；课后可在学习通留言，或按课表时间到办公室。

给同学的几句话（结课寄语）

这门课从头到尾讲的是一个**"把不确定变成可交付"**的过程。你们学到的不是一堆缩写——WBS、关键路径、挣值、CCB、RACI、风险登记册——而是**遇到一件说不清、做不完、又必须按时交出去的事时，你有一套可以拿出来用的方法**。

更重要的两件事：一是**把规则在事前说清楚**（章程、基准、团队章程、沟通计划），因为事后争执的代价远高于事前约定；二是**把做过的事留下来**（经验教训、配置库、度量数据），因为一个人、一个团队的成长，靠的从来不是"记住教训"，而是"把教训写下来"。

期末考试只是检验，真正的检验在你们第一次带项目、第一次被人问"这个能不能按时交"的时候。到那时，希望你们想起的不是某条公式，而是这节课说的一句话：**先把"做完"定义清楚，再开始做。**