软件项目管理

课堂教学讲稿 · 第 15 次课　第 10 章 软件项目风险管理

某智慧城市交通管理系统案例 | 第 15 周 · 2 学时（90 分钟） | 10.1 概述 · 10.2 规划 · 10.3 识别（RBS）· 10.4 定性（概率影响矩阵）· 10.5 定量（龙卷风 · 决策树 EMV · S 曲线）· 10.6 应对（威胁/机会各五策略）· 10.7 实施 · 10.8 监督 · 10.9 不确定性绩效域 · 10.10 实验 8（课外选做）

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 15 次课讲稿（第 15 周 · 90 分钟）——第 10 章 软件项目风险管理

课程：软件项目管理（154431006）｜广东金融学院 计算机学院

范围：10.1 概述 · 10.2 规划风险管理 · 10.3 识别风险 · 10.4 实施定性风险分析 · 10.5 实施定量风险分析 · 10.6 规划风险应对 · 10.7 实施风险应对 · 10.8 监督风险 · 10.9 不确定性绩效域 · 10.10 实验 8

教材：宋莹莹等《软件项目管理与实践》（第 3 版）第 10 章（书页 230–252）｜案例：**某智慧城市交通管理系统**

配套课件：`lecture15/15.1.html` ~ `15.34.html`（**34 页 = 上课 32 页 + ★课后拓展 2 页**）｜在线：http://111.231.0.226:1234/lecture15/index.html

一、教学目标（依本章教案）

维度	目标
知识 K	风险的定义（威胁＋机遇）；整体风险 vs 单个风险；概率影响矩阵；敏感性分析与龙卷风图；决策树 EMV；威胁与机会各五种应对策略；不确定性四要素
能力 A	能用概率×影响给风险打分排优先级；能算 EMV 并据此选方案；能针对具体风险选出恰当的应对策略
素质 V	**风险不等于坏事**——敢把机会也写进登记册；不瞒报风险（瞒到最后代价最大）；风险责任到人，不做"集体负责"

本讲重点：① **风险＝不确定性对目标的影响，既含威胁也含机遇**；② **概率影响矩阵（R＝P×I，高＞3/中1.5–3/低＜1.5）**；③ **决策树 EMV 计算**；④ **威胁五策略（上报/规避/转移/减轻/接受）**与**机会五策略（上报/开拓/分享/提高/接受）**；⑤ 不确定性四要素

本讲难点：① **EMV 要按分支概率加权求和**，不能简单取最大值；② **转移 ≠ 消除**（把影响转给第三方，风险仍在，要付代价）；③ **接受 ≠ 不作为**（主动接受要留应急储备）；④ 整体项目风险与单个项目风险分不清

二、时间分配（教案时间轴 · 共 90 分钟）

环节	时间	对应课件页	说明
案例导入	8	15.1–15.4	政策变化、接口不稳、工期压缩、算法不达标
10.1 概述	12	15.5–15.8	风险定义（威胁＋机遇）、整体 vs 单个、敏捷与不确定性
10.2 规划风险管理	10	15.9–15.11	风险管理计划要素
10.3 识别风险	14	15.12–15.14	方法、**RBS**、风险登记册
10.4 定性分析	16	15.15–15.18	**概率影响矩阵**、数据质量、紧迫性
10.5 定量分析	18	15.19–15.23	**龙卷风图**、**决策树 EMV**、S 曲线
10.6 规划风险应对	12	15.24–15.26	**威胁五策略**、**机会五策略**、储备
10.7–10.9 实施与监督、绩效域	12	15.27–15.31	实施应对、风险审计与储备分析、不确定性四要素
小结与作业	0	15.34	作业与预告

⚠️ **容量提示**：

0. **时间轴口径**：教案前 7 块（导入至 10.6）合计 **90 分钟**；本讲实际还含 10.7–10.9（12 分钟）与作业页，**课内实讲约 102 分钟**——比一节的 90 分钟略多，10.5 定量分析（18 分钟）是最大块，可按下方压缩序列腾挪。
1. **本讲稿为完整版**：34 页口播合计约见下文统计，按正常语速（约 200 字/分）折算会**多于 90 分钟**。页内标注的「(X 分钟)」是**按教案给各块的课堂建议配额**（块内按字数占比分配），不是口播净耗时——照着标注推进即可，不必追求逐字念完。
2. **可压缩的页**：15.9/15.10 风险管理计划只列要素名（省 1′）→ 15.17 补充动作一句带过（省 1′）→ 15.22 S 曲线只讲三个关键点（省 1′）→ 15.31 绩效域检查简要（省 1′）。
3. **一组都不要跳的**：**15.16 概率影响矩阵**、**15.21 决策树 EMV**、**15.24/15.25 威胁与机会各五策略**。
4. **★课后拓展 2 页**（15.32–15.33，实验 8 任务与指引）：**课上可跳过**，不计入 90 分钟；课后自学 + 自主实践。

三、逐页讲稿

15.1 第 10 章 软件项目风险管理（1 分钟）

口播 · 可照读

这一章讲风险管理。先给一句判断：**软件项目里最贵的，从来不是写错的代码，而是那些“以为不会发生”的事**。前面几章我们一直在把确定的东西做细——范围拆到工作包、进度排到天、成本算到项、质量验到条；可这些精细的计划，都可能被一件“还没发生的事”推翻。

案例是某市政府要建一套**智慧城市交通管理系统**：把交通流量、车速、信号灯状态这些监测设备的数据接进来，做实时监控、拥堵预警、路径规划与公共交通优化。项目**2024 年 3 月启动、同年 12 月完成**，十个自然月。

这个项目在启动会上就列了 **30 多项**风险，还按影响程度和发生可能性排了序——看上去该做的都做了。可真正把进度打穿的，是两件“以为不用管”的事：**客户中期改看板功能**，范围一扩、进度重创；**供应商的设备接口不兼容**，集成测试反复故障。清单做得很漂亮，应对措施却没落在这两件事上。

所以这一章要练的手艺不是“列一张表”，而是把不确定的东西**找出来、定个价、提前换成便宜的安排**。清单只是入口；能不能**排序、定人、留钱、复查**，才是分水岭。

带着三个问题学本章：**什么叫风险**（它不只是坏事）→ **先处理哪一个**（排序）→ **出了事谁负责、钱从哪出**（应对与储备）。

板书

- 第 10 章＝**管好不确定性**：承第 14 章“管好关系”，转到“关系理顺了，事情照样会不按计划发生”
- 案例：某市政府 × 某软件开发公司 → **智慧城市交通管理系统**（2024-03 至 2024-12 · 教学示例）
- 启动会列了 **30 多项**风险、按“影响×可能性”排序 → 仍被两件事打穿：**客户中期改看板 · 供应商接口不兼容**
- 三个问题：风险是什么（不只是坏事）→ 先动哪一个（排序）→ 谁负责、钱从哪出（应对与储备）
- 一句话：**清单只是入口，排序 · 定人 · 留钱 · 复查才是分水岭**

提问 一个项目写了 30 多项风险、还排了序，为什么仍然会被两件事打穿？请指出至少两个具体缺口。（限 1 分钟，写两句）

预设回答

- ✅ 正确方向：缺口都在“清单之后的动作”上。① **外部的两条被排除在措施之外**——客户变更与供应商接口当时被归为“超出控制范围、只需监控”，于是既没有变更流程、也没留储备；② **没有逐条指定责任人**——30 多项只是个清单，出事时没人第一跳起来；③ **清单只做了一次**——中期新出现的风险没人接，旧风险的状态也没人复查。这三条正好对应本章的规划、识别与监督三段。
- ⚠️ 部分对：说“因为他们没预测到客户会改需求”。需求变更本来就难以预测，风险管理不要求预测具体事件，而要求把“客户会变”这类**可能性提前定价**：留变更流程、留缓冲、留储备。
- ❌ 常见错：说“清单不够长，应该列 60 项”。条数不是质量指标；60 项没人跟踪，比 30 项条条有责任人更差。判据是**有没有排序、责任人、储备与复查**。

易错点 / 考点 ① 案例三个硬事实要记准：**2024 年 3 月启动、同年 12 月完成**、启动会 **30 多项**风险；② 题眼是“真正打穿进度的是哪两件事”——客户改看板、供应商接口不兼容；③ 问“存在什么问题”时按**排序—责任人—储备—复查**四维作答，别只答“风险识别不充分”。

过渡 *这一章 34 页、七个过程，不先挂一张地图，很容易学成七块并列的知识点。*

15.2 学习导航：七个过程串一条链，一个绩效域收一个面（2 分钟）

口播 · 可照读

先把地图挂上。这一章有**七个过程**串成一条链，再加一个**不确定性绩效域**收口。

七个过程按顺序是：**规划风险管理**定“怎么管”；**识别风险**回答“有哪些、什么特征”；**实施定性风险分析**排优先级；**实施定量风险分析**算整体敞口；**规划风险应对**给威胁和机会各五条策略；**实施风险应对**把商定的事落到人、落到钱；**监督风险**盯残余、找新险、验有效。

这条链里有两个过程是贯穿全周期的：**识别风险**和**监督风险**。原因很简单——单个项目风险会随项目推进不断变化，整体项目风险的级别也跟着变，所以识别是一个**迭代**的过程，不是一次性动作。相反，**规划风险管理**只在早期做一次，只有出现重大阶段变更、范围显著变化，或者对风险管理有效性审查后确定需要调整时，才重新开展。

承前启后一句话：**第 14 章讲“管好关系”**——识别干系人、规划与管理参与、沟通，解决的是**人与人之间**的不确定；**本章讲“管好不确定性”**——关系理顺了，事情照样会不按计划发生。能不能给这些“可能不发生的事”**定价、排队、备钱**，才是本章要练的手艺。

往后看，10.9 把这些动作收成**不确定性绩效域**：风险、模糊性、复杂性、易变性；本章收尾还有**实验 8（课外自主实践 · 选做）**——给一个真实项目编一份风险登记册。

还要提醒一句：这七步在真实项目里**不是串行盖章**的。识别还在补、定性和定量交替做、应对措施边执行边调整、监督从头跑到尾。过程图是为了让你知道“此刻该回答哪个问题”，不是让你按顺序一个个打勾。

先问一句：七个过程里，如果只允许保留两个，你留哪两个？

板书

- 七过程一条链：**规划（定怎么管）→ 识别（有哪些）→ 定性（排优先级）→ 定量（算敞口）→ 规划应对（威胁 · 机会各五条）→ 实施应对（落到人、落到钱）→ 监督（残余与新险）**
- 贯穿全周期：**识别风险 · 监督风险**（单条在变、整体级别也在变 → 迭代过程）
- 只做一次：**规划风险管理**（立项启动、早期完成；重大阶段变更／范围显著变化／有效性审查后才重做）
- 承前：第 14 章“管好关系”（人与人）→ 本章“管好不确定性”（事情本身）
- 启后：10.9 **不确定性绩效域**（风险 · 模糊性 · 复杂性 · 易变性）｜实验 8 课外选做
- 一句话：**关系理顺了，事情照样会不按计划发生**

提问 七个过程里只允许保留两个，你留哪两个？请给出两条理由。（限 2 分钟）

预设回答

- ✅ 正确方向：**识别风险 + 监督风险**。① 其余五个都是“对已知清单做加工”，**清单漏了，后面全是精致的空转**；② 监督是唯一能发现“清单已经过期”的环节——中期客户改需求、供应商换设备，清单不更新就等于没有清单。再补一句：**规划风险管理**虽不常做，但它决定“用多大力度管”，缺了它前两个会退化成拍脑袋。
- ⚠️ 部分对：说“留规划风险管理，因为它是第一步”。它定的是力度与规则，方向不错；但它一个项目周期基本只做一次，真正天天在跑、能救场的是识别与监督。
- ❌ 常见错：说“留定量分析，因为能算出钱”。定量分析依赖可靠的概率与影响数据，而数据来自识别与定性；前两步没做，算出来的敞口只是**把假设乘以假设**。

易错点 / 考点 ① 七过程名称与顺序要能默写（规划→识别→定性→定量→规划应对→实施应对→监督）；② “识别与监督是迭代的、贯穿全周期”是高频判断题；③ 绩效域四要素（风险 · 模糊性 · 复杂性 · 易变性）留到本章最后一节才展开，此处只挂名。

过渡 *地图挂好了，从案例进场。先看这个交通项目同时上桌的四类不确定性——它们没有一条是“技术不会写代码”。*

15.3 导入案例：一个项目，四类不确定性同时上桌（2 分钟）

口播 · 可照读

先把案例的事实摆清。某市政府计划开发一套**智慧城市交通管理系统**，集成交通流量、车速、信号灯状态等监测设备的数据，提供实时监控、拥堵预警、路径规划与公共交通优化；项目 **2024 年 3 月启动、同年 12 月完成**。

项目经理小李在启动阶段组织了一次风险识别会议，团队从**人员、技术、资源、管理、客户、第三方供应商**六个角度扫了一遍，形成 **30 多项**风险的清单，并按“影响程度 × 发生可能性”排了序。注意这个动作本身是对的——六个角度扫、按两个维度排序，方法没问题。

现在看这四类不确定性各自长什么样。**政策法规变化**：数据合规与设备接入的监管口径在项目期内调整，已经设计好的数据留存与共享方案要改，顶的是**范围与合规**，最在意的是政府主管部门和甲方。**第三方数据接口不稳定**：供应商的能源监测设备接口不兼容，集成测试阶段频繁故障，问题跨多个供应商、修得慢，顶的是**进度与质量**，最在意的是项目经理和集成测试组。**工期压缩**：12 月是政府考核节点，中途又被要求加看板功能——时间不变、范围变大，顶的是**进度与成本**，最在意的是甲方和公司管理层。**算法识别准确率不达标**：拥堵预警与流量识别在雨天、夜间准确率明显下降，达不到验收指标，顶的是**质量与声誉**，最在意的是甲方和最终用户。

四条并排看完，请注意一个很关键的现象：**这四条没有一条是“技术不会写代码”**。两条来自外部（法规、供应商）、一条来自约束（工期）、一条来自指标（准确率）。所以风险清单必须**按来源分类去扫**——只在“技术”这一格里找，等于漏掉大半。

换句话说，这个项目的风险不是“做不出来”，而是“做出来了也不一定被验收、也不一定按期交”。这也解释了为什么下一页的争论会那么自然：既然大半风险在外部，那外部风险该怎么管？

再补一句这个案例里最容易看漏的地方：这个项目**已经做了识别**——六个角度扫、30 多项清单、还排了序，为什么后面还是被两件事打穿？因为在排序时，“不可控”这个判断悄悄把外部风险排到了后面。**排序的尺子是“影响 × 可能性”，可实际用的尺子常常变成“我们能不能管”**——凡是管不了的，就被自动降级成“留意一下”。这一条是导入案例真正的教训：清单漏得不多，**降级漏得最多**。

板书

- 案例事实：智慧城市交通管理系统 · 集成流量／车速／信号灯数据 · **2024-03 至 2024-12** · 教学示例
- 识别动作：六角度扫（**人员 · 技术 · 资源 · 管理 · 客户 · 第三方供应商**）→ **30 多项**清单 → 按“影响程度 × 发生可能性”排序
- 四类不确定性 → 顶到哪个目标：**政策法规变化**（范围 · 合规）｜**第三方接口不稳定**（进度 · 质量）｜**工期压缩**（进度 · 成本）｜**算法准确率不达标**（质量 · 声誉）
- 关键观察：**没有一条是“技术不会写代码”**——两条外部、一条约束、一条指标
- 读法：清单要**按来源分类去扫**，只在“技术”格里找＝漏掉大半

提问 这四条风险里，有两条来自项目外部、一条是既定约束、一条是验收指标。为什么说“按来源分类去扫”比“按技术模块去扫”更容易扫全？（限 2 分钟）

预设回答

- ✅ 正确方向：因为**风险的来源决定了谁手里有信息、也决定了能对它做什么**。按来源扫，法规类要问主管部门与法务、供应商类要问采购与集成测试、约束类要问甲方与进度负责人、指标类要问测试与算法组——每一格都对着一个能提供信息的人；按技术模块扫，扫出来的几乎全是“会不会写、写得快不快”，也就是清单里最容易被想到的那一小半。
- ⚠️ 部分对：说“来源分类更全”。方向对，但要说清分类的用处不止“全”：它同时决定了**应对策略的归属**——外部两类要靠转移与上报，约束类要靠范围优先级与储备，指标类要靠早期验证，混在一格里就没法分派。
- ❌ 常见错：说“风险当然是技术的，写不出代码就是最大风险”。这正是本案的教训：把风险等同于技术风险，会把客户变更、供应商接口、监管口径全部排除在外，而恰恰是这几条把进度打穿了。

易错点 / 考点 ① 四类风险与“顶到哪个目标”要能一一对上（范围合规／进度质量／进度成本／质量声誉）；② 六角度清单法（人员 · 技术 · 资源 · 管理 · 客户 · 第三方供应商）常作简答要点；③ 案例里那个称谓细节不必纠结——“能源监测设备”与“交通监测设备”在原书前后不一致，答题写“供应商提供的监测设备接口不兼容”即可。

过渡 *四类摆上桌，会上立刻出现了一个很“省事”的主张：外部风险管不了，只监控就行。这个主张对不对，下一页算账。*

15.4 导入案例：外部风险“只监控”就行吗？四个风险先动哪一个（3 分钟）

口播 · 可照读

会上，团队成员小张提了个很省事的主张：**内部风险**——比如团队技能不足、进度延误——制定详细应对措施、明确责任人；**外部风险**——比如客户需求变更、第三方供应商迟延交付——**超出我们的直接控制范围，只需持续监控，不必制定具体应对措施**。小李有疑虑，但最终还是**部分采纳**：只给内部风险定了措施、时间和责任人。

后来的事很清楚。项目中期，客户突然提出对看板的部分功能做变更，范围扩大、进度受严重影响；同时供应商的能源监测设备接口不兼容，集成测试阶段频繁故障，问题复杂、涉及多个供应商，修复耗时很长，进度再被打一次。

我们把当时的三条判断和代价摆在一起看。**第一条，外部风险只监控、不定措施**，理由是“不在控制范围内，定了也执行不了”；代价是客户改需求时，既没有变更流程、也没留储备，范围一扩就直接吃进度。**第二条，接口不兼容是供应商的责任**，理由是合同写明由供应商负责；代价是**责任能转移，工期不能转移**——卡住的是我们的上线日期。**第三条，风险清单做一次就够了**，理由是启动会已经识别了 30 多项；代价是中期新出现的风险没人接，旧风险的状态也没人复查。

这里要立一个关键区别，请记牢：**“不能消除”不等于“不能应对”**。外部风险消除不了，但完全可以应对——**转移**（合同条款、履约保函、违约罚则）、**减轻**（接口适配层、版本锁定、提前联调）、**接受并留储备**。**监控只是最后一道，不是全部**。

那回到最实际的问题：四个风险同时摆在桌上，只有一份预算、一组人，**先动哪一个**？答案是 **C，第三方数据接口**。三条理由。第一，它**已经在发生**——不是“可能会”，是集成测试已经在频繁故障，概率最高；第二，**越晚越贵**——接口层的改动会扩散到看板与预警两条线上，拖一个月，返工面翻一倍；第三，也是最容易被忽略的：它是**另外三条的前置条件**——接口不通，算法拿不到真实数据，准确率根本无从验证，验收也就无从谈起。

其余三条各归其位：**政策法规变化**超出项目权限，动作是**上报**，同时把合规设计做成可切换的，等口径明确再落一版；**工期压缩**属于既定约束，用范围优先级与储备应对，不是“靠加班硬扛”；**算法准确率不达标**要用**小样本早期验证**降概率，别等到验收才发现。

最后把这个设问的判据提炼成三句，以后任何项目都能套：**第一，谁在流血，先止血**——已经发生的是问题，不是风险，处理它没有先后之争；**第二，谁的拖延成本最陡，先动谁**——同一件事，今天改一行，两个月后可能改一个模块；**第三，谁卡着别人的脖子，先通谁**——前置条件不通，后面所有工作都在空转。三条常常指向同一条，这叫“结构性瓶颈”，本案的接口就是。

板书

- 小张的主张：**内部风险定措施定责任人；外部风险只监控**——小李有疑虑，最终**部分采纳**
- 三条判断 → 代价：只监控（无变更流程、无储备，范围一扩就吃进度）｜“供应商的责任”（**责任能转移，工期不能转移**）｜清单做一次就够（新险没人接、旧险没人复查）
- 铁律区别：**“不能消除”≠“不能应对”** → 外部风险三动作：**转移**（合同条款・履约保函・违约罚则）・**减轻**（适配层・版本锁定・提前联调）・**接受并留储备**；**监控只是最后一道**
- 设问答案 **C＝第三方数据接口**：① **已在发生**（集成测试频繁故障）② **越晚越贵**（改动扩散到看板与预警）③ 是其余三条的**前置条件**（接口不通 → 算法无真实数据 → 验收无从谈起）
- 其余三条归位：政策法规→**上报**＋合规设计可切换｜工期压缩→**约束**，用范围优先级与储备｜准确率→**小样本早期验证**降概率

提问 （本页互动题）设问：四个风险同时摆在桌上，只有一份预算、一组人，**你先动哪一个**？

预设回答

- ✅ 正确方向：**C，第三方数据接口**。三条依据缺一条都要扣分：① **已在发生**——集成测试已频繁故障，它其实是问题不是风险，处理它没有先后之争；② **越晚越贵**——接口层改动会扩散到看板与预警两条线，拖一个月返工面翻一倍；③ **它是另外三条的前置条件**——接口不通，算法拿不到真实数据，准确率无从验证，验收也无从谈起。
- ⚠️ 部分对：选 B“先砍功能保 12 月上线”，或答“四条同时推”。工期压缩是**约束**，不是能被处理掉的风险：砍功能、分期上线只是应对手段，而接口不通会让这些手段全部失效；一份预算、一组人，同时推等于每条都只推一半。
- ❌ 常见错：选 A“先等监管口径明确”，或选 D“先换算法模型”。政策口径不由项目决定，正确动作是**上报**并把合规设计做成可切换的；算法准确率要用**小样本早期验证**降概率——换模型是接口通了之后才有意义的选项。

易错点 / 考点 ① 答案唯一为 **C（第三方数据接口）**，答题必须写出三条依据中的至少两条；② **“责任能转移、工期不能转移”**是本案最值钱的一句话，简答与案例题都能用；③ 四个风险各自该配哪种应对（上报／约束＋储备／早期验证／立即处理）要能对上，别一律答“加强监控”。

过渡 *为什么“只监控”这个主张听起来合理、其实是错的？因为我们把风险默认成了坏事，而本章的口径比这宽得多。*

15.5 风险不只是坏事：不确定性对目标的影响，既含威胁也含机遇（3 分钟）

口播・可照读

先纠一个最常见的误解：**风险不等于“要出事”**。本章的口径是——**风险是不确定性对项目目标的影响，既包含威胁（负面），也包含机遇（正面）**。所以目标不是“把风险降到零”，而是决定**哪些要防、哪些要抓**。

有一段原话请照原样记下来：**“项目风险既包含对项目目标的潜在威胁，同时也为项目的成功提供了潜在的机遇。因此，组织需要采取可控的方式，通过项目风险管理来平衡风险与回报，以期创造最大的项目价值。”** 这句话里有两个关键词：**平衡**与**价值**——不是消灭风险，而是在风险与回报之间找一个划算的位置。

用案例的四条来对照着看，一条风险两种读法。**政策法规变化**：当威胁看是合规改造成本、方案返工；当机遇看是率先满足新规、成为区域标杆，接后续项目。**第三方接口不稳定**：当威胁看是联调反复、集成测试卡住；当机遇看是把接入能力抽象成统一接入层，反而变成可复用的产品能力。**工期压缩**：当威胁看是范围与质量被挤压；当机遇看是逼出“先做最小可用版本、分两期上线”。**算法准确率不达标**：当威胁看是验收不通过、返工；当机遇看是早期小样本验证提前暴露问题，选型反而更稳。

同一件事，为什么能读成两种？因为**不确定性本身是中性的**，它是好是坏，取决于你站在哪个目标上看、以及你有没有为它做准备。所以“把机会写进登记册”不是文字游戏——**漏掉机会和漏掉威胁，代价是一样的**。

这一层在实务里最难落地，原因很实在：**机会没人奖励，威胁有人追责**。救火的人被表扬，把风险提前消掉的人没人看见，于是清单越写越像一张“出事清单”，机会那一栏永远空着。要改这条，就在计划里给机会也**定责任人、定指标**——比如“统一接入层”这条机会，指名谁去评估、什么阶段给结论，它才可能真的被抓住。

最后给三条判据。第一，每条风险记成 $R = P \times I$ 排队，分值高的先花力气，低的留储备兜住。第二，**已经发生的是“问题”，还没发生的是“风险”**——“接口不兼容”已经频繁故障，那是问题，要进问题日志、派责任人去修；会不会有第二家供应商不兼容，仍然只是风险。第三，动作是成对的：威胁用**规避、转移、减轻、接受**，机会用**开拓、分享、提高、接受**。

还有个细节要提：机会侧同样要估概率与影响，不能只写一句“也许能成”。因为**机会也要花资源去抓**——评估“统一接入层能不能变成产品能力”，要投人力、要排期，如果它只是登记册上的一个形容词，没人会真去做。写到“谁评估、什么阶段给结论”，它才算进了管理。

板书

- 定义：**风险＝不确定性对项目目标的影响；既含威胁（负面），也含机遇（正面）** → 目标是“决定防哪些、抓哪些”，不是“降到零”
- 原话：既包含**潜在威胁**，也为成功提供**潜在机遇** → 组织以**可控的方式平衡风险与回报**，创造最大项目价值
- 一条风险两种读法：政策法规（返工／做区域标杆）・接口不稳（联调卡住／抽象成可复用接入层）・工期压缩（挤压范围质量／逼出最小可用版本）・准确率（验收不过／早期验证、选型更稳）
- 三条判据：① 记 $R = P \times I$ 排队 ② **已发生＝问题，未发生＝风险** ③ 威胁＝规避・转移・减轻・接受；机会＝开拓・分享・提高・接受
- 一句话：**漏掉机会和漏掉威胁，代价一样大**

提问 （本页互动题）互动：下面哪一项**已经不再是风险**，而应记为“问题”？

预设回答

- ✅ 正确方向：**B**。“接口已确认不兼容、集成测试连续三天失败”是**已经发生、正在造成影响**，性质是**问题（issue）**：进问题日志、派责任人去修，按问题管理的节奏处理。A、C、D 都停在“可能”，属风险，要做概率与影响评估、排优先级。
- ⚠️ 部分对：选 B，但把它叫作“高概率风险”。概率再高也不改变性质，判据只有一条——**是否已经发生**；把它继续挂在风险清单的“高概率”栏里，最直接的后果是没人当天去修，而它每天都在扩大。
- ❌ 常见错：选 A、C、D 之一，理由是“它们影响更大”，或主张“四条都算风险、都进清单”。影响大小决定的是**优先级**，不决定**类别**；问题混进风险清单，排序会失去意义，问题日志还缺位。

易错点 / 考点 ① 定义句要一字不差：**不确定性对项目目标的影响，既包含威胁也包含机遇**；② **问题与风险的界线**（是否已发生）是本章第一个高频判断题；③ 威胁四策略与机会四策略要成对记（上报在威胁侧是“超出权限上报”，在机会侧同样存在，后面专讲）。

过渡 *风险既然有威胁、机遇两个方向，接下来一定会碰到另一个问题：“整体风险”和“某一条风险”是同一件事吗？不是——一个是水位，一个是浪。*

15.6 整体项目风险与单个项目风险：一个是水位，一个是浪（4 分钟）

口播 · 可照读

风险有两种颗粒度，考试和实务都爱在这挖坑。**单个项目风险**是**具体的、可以逐条描述的事件**——“供应商 A 的接口不兼容”；**整体项目风险**是**不确定性对项目整体的影响**——它把**所有来源的敞口**合在一起看，**包括那些还没被识别出来的**。

打个比方：单个风险是**浪**，你能看见它、能指着它说“就是它”；整体项目风险是**水位**，没有哪一朵浪叫水位，但船会不会搁浅，取决于水位。浪可以逐个应对，水位只能整体判断。

五个维度对比着看。**是什么**：单个风险是具体事件，可编号、可描述、可指派责任人；整体风险是全部来源的敞口，含未识别的。**怎么量**：单个风险逐条估概率与影响，$R_i = p_i I_i$；整体风险看整体是否越线，**不能简单求和**——风险之间有相关性与连锁。**谁负责**：单个风险每条一个风险责任人；整体风险由项目经理与管理层负责，必要时上报。**案例里**：单个风险是接口不兼容、准确率不达标这些 30 多项；整体风险是“12 月上线这个承诺有几成把握、要不要申请调整节点”。**什么时候看**：单个风险在识别、分析、应对、监督中逐条跟踪；整体风险在阶段关口、重大变更、储备评估时整体判断。

为什么两个都要管？两条理由。**第一，单条能接受，加起来不能接受**——30 多项“小概率”叠起来，整体敞口可能已经越线。注意这里有个公式关系：$E_{\text{all}} \neq \sum_i R_i$，差别来自两处：风险之间的**相关性**（接口不通会同时推高进度与质量两条），以及**没被识别出来的那些**（它们的期望值不是零，只是你不知道）。**第二，整体正常，单条致命**——整体看着还在可接受范围，某一条却足以让项目停摆。

落地就两句话：清单每条**定责任人**，逐条跟踪；**整体风险单独向管理层报告**，风险报告的第一项就是“整体项目风险的来源”。一个向下管到条，一个向上报到面，缺哪一边都会出事。

整体风险什么时候看最有效？三个时点：**阶段关口**、**重大变更**、**储备评估**。每次只问三句：按现在的状态，按期交付的把握有几成？现有储备够不够兜住这个把握？要不要申请调整节点或范围？三句都答得出来，整体风险就算管住了；一句都答不出来，那 30 多项清单再整齐也只是清单。

两个常见错也一并拆掉。**第一个，把整体风险当成“清单里最严重那一条”**——不是。最严重的一条仍然是单个风险，整体风险讲的是“合起来压在这个项目上的不确定性”。**第二个，把整体风险当成“加总”**——把 30 条期望值相加会得出一个吓人的数字，但那个数字既不真实也没法用；正确的做法是看**已越线多少、缺口在哪、用什么手段补**。

板书

- **单个项目风险**＝具体事件（可编号・可描述・可指派责任人）→ 逐条 $R_i = p_i I_i$ → 每条一个**风险责任人**
- **整体项目风险**＝**不确定性对项目整体的影响**，即全部来源的敞口（**含未识别的**）→ 看是否越线，**不能简单求和** → 项目经理与管理层，必要时**上报**
- 比方：单个是**浪**（看得见、指得出），整体是**水位**（决定会不会搁浅）
- 案例里：单条＝接口不兼容・准确率不达标……30 多项｜整体＝“**12 月上线有几成把握**、要不要申请调整节点”
- $E_{\text{all}} \neq \sum_i R_i$：差别来自**相关性**（一条推高多个目标）与**未识别的敞口**（期望值不为零，只是不知道）
- 落地：**每条定责任人向下管到条；整体风险单独向管理层报告**（风险报告首项＝整体项目风险的来源）

提问 清单里 30 多项风险，每条概率都低于 20%、影响都不高于“中”；但客户要求 12 月必须上线，团队评估按期完成的把握只有 60%。这属于什么？该怎么办？（限 2 分钟）

预设回答

- ✅ 正确方向：属于**整体项目风险**——每条都“没事”，合起来已经越线。它不是清单的算术平均，而是**组合效应**（相关性＋未识别的敞口）。动作是：向管理层**报告整体敞口**，评估动用管理储备、调整节点或压缩范围，并在阶段关口重新评估。
- ⚠️ 部分对：说“这是整体风险，应该加储备”。加储备是可选动作之一，但先要判断**缺口有多大、缺口在哪**：是范围太大、还是节点太死；只加钱不改范围，往往是往一个漏水的桶里加水。
- ❌ 常见错：说“每条都低于 20%，风险不大，继续干”。逐条看确实都可接受；错在**用逐条结论替代整体结论**——这正是整体项目风险这个概念存在的理由。

易错点 / 考点 ① 两个定义要能各说一句，尤其“含**未识别**的敞口”这半句最常被漏；② $E_{\text{all}} \neq \sum_i R_i$ 的原因要能说出两条（相关性、未识别）；③ 谁负责要看清楚：单个风险是**风险责任人**，整体风险是**项目经理与管理层**，考选择题常把两者对调。

过渡 *两个颗粒度分清了，还剩一组更容易混的词——“我们保守”“我们愿意冒一点”“低于 92% 不验收”，这三句话说的其实是三件事。*

15.7 风险态度、风险偏好、风险临界值：三个词别混着用（2 分钟）

口播 · 可照读

同一份风险清单，不同组织给出的“可接受程度”完全不同。背后是三个词：**风险态度**、**风险偏好**、**风险临界值**。它们不是同义词，混着用，就会在“到底要不要动手”上永远吵不出结论。

先说**风险态度**：它回答的是“组织或个人对风险的**一般倾向**”——厌恶、中立，还是追求，由组织文化与价值观决定。案例里的样子是：这家公司历来“宁可少接单，也不做没做过的技术”。注意“历来”两个字——态度是**长期的、整体的**，不针对某个具体目标。

再说**风险偏好**：它回答的是“为了拿到回报，**愿意承担多大程度的不确定性**”。案例里：甲方愿意为了“12 月上线”承担赶工带来的质量波动。偏好是**有交换条件的**——用某样东西换某样东西，所以它一定出现在具体决策里。

最后是**风险临界值**：它回答的是“针对项目目标，**可接受的偏差范围**是多少”——是把偏好**翻译成数字之后的那条红线**。案例里就是：算法准确率低于 92% 即视为不可接受，必须返工或申请延期。

教材的表述要记住：**风险临界值**是“针对项目目标**可接受的风险偏差范围**”，它**反映组织和干系人的风险偏好**，应在**项目风险影响级别中明确界定**，并与干系人**持续沟通**。翻成操作语言就三句：**偏好是态度，临界值是数字，影响级别是把它写进表里**。

这三样不是空谈，它们最终会落到风险管理计划的两行——**“干系人风险偏好”**和**“风险概率和影响定义”**。也就是说，如果计划里这两行是空的，项目就没有“可接受程度”这个概念，每次讨论都只能靠嗓门。

实操里它们还有一个用法：**临界值决定“要不要上报”**。当某条风险的预估影响已经越过临界值，它就不再是项目组内部可以自行接受的事，必须按上报路径交上去；没越线，就在项目内用储备兜住。所以这三个词不是概念游戏，它们直接决定**谁有权说“就这样吧”**。

板书

- **风险态度**：对风险的**一般倾向**（厌恶／中立／追求），由**组织文化与价值观**决定 → “宁可少接单，也不做没做过的技术”（长期、整体）
- **风险偏好**：为拿回报**愿意承担多大程度的不确定性** → 甲方为“12 月上线”接受赶工的质量波动（有交换条件、出现在具体决策里）
- **风险临界值**：针对目标**可接受的偏差范围** → 把偏好翻译成数字的红线 → 准确率 **低于 92% 即不可接受**
- 教材口径：临界值反映**组织和干系人的风险偏好**，应在**风险影响级别中明确界定**，并与干系人**持续沟通**
- 操作语言：**偏好是态度，临界值是数字，影响级别是写进表里**
- 落到计划两行：**干系人风险偏好 · 风险概率和影响定义**

提问 （本页互动题）互动：客户在会上说“准确率低于 92%，我们就不验收”。这句话最接近哪个概念？
选项：A．风险态度 B．风险偏好 C．风险临界值 D．整体风险敞口

预设回答

- ✅ 正确方向：**C．风险临界值**。这句话把“可接受程度”直接写成了**一条数字红线**——低于 92% 就不可接受，正是“针对项目目标可接受的风险偏差范围”。它是把偏好**翻译成数字之后**的那条线，所以判断时先找数字：有具体阈值、越线即不可接受，就是临界值。
- ⚠️ 部分对：选 B．风险偏好，理由是“客户愿意接受一定的准确率波动”。偏好讲的是**为了回报愿意承担多大程度的不确定性**，是一句交换条件的陈述；而这句话没有说“愿意容忍波动”，说的是“越过某个值就不接受”，落点在数字边界，不在意愿程度。偏好是态度，临界值是数字。
- ❌ 常见错：选 A．风险态度，或选 D．整体风险敞口。A 对应的是“这家公司历来宁可少接单，也不做没做过的技术”这类**长期的、整体的倾向**，不针对单一指标；D 是**把所有风险来源合起来的量**，而这句话只针对准确率一个指标设了一条红线，属于单条风险的接受标准，不是整体敞口。

易错点 / 考点 ① 三词的定义句与案例例证要能一一对上，尤其“临界值＝可接受偏差范围”这句原文；② 三者在风险管理计划里各落哪一行（**干系人风险偏好**／**风险概率和影响定义**）常作填空题；③ “偏好是态度、临界值是数字”是最省事的记忆口诀，答题时用它收尾。

过渡 *说到“在快速变化的环境里怎么管”，这一章给的答案不是更厚的计划，而是更短的周期。*

15.8 敏捷与不确定性：用短周期把“不确定”切成小块（3 分钟）

口播 · 可照读

面对快速变化的环境，这一节给的答案不是更厚的文档，而是**更短的周期**。原话是这样的：这些策略的核心在于**通过频繁审查增量工作成果、加速知识在团队内的流通**，确保项目团队能够**持续识别、分析及有效管理风险**；每个迭代周期内选择工作内容时**充分考虑风险因素**，并在整个迭代过程中持续进行风险管理；同时**基于对自身风险承受能力的评估**，定期更新需求文档、灵活调整工作优先级。

拆成四步就更清楚了。**短周期**：两周一增量。**频繁审查增量**：拿给人看，而不只是对着文档自查。**知识加速流通**：问题当场暴露、当场沉淀，不留在某个人的脑子里。**持续重排优先级**：高风险与高价值先做。四步合起来，不是“多开几次会”，而是**把“可能想错的地方”提前拿到台面上验证**。

和一次性大计划对比着看四件事。**暴露时间**：大计划在集成测试或验收时集中爆发，短周期在每个评审点小批量暴露。**计划的粒度**：大计划一次排到 12 月，一改就像违约；短周期只锁定近期迭代，远期留粗。**优先级依据**：大计划按合同条款与既定顺序，短周期按“风险＋价值”每轮重排。**风险管理节奏**：大计划启动会做一次清单，短周期每轮迭代都识别、更新清单。

短周期为什么真能降低不确定性？把项目时长 T 切成 n 段，反馈次数 $n = \frac{T}{\Delta t}$。同样 12 周，从“一次总评审”改成“两周一次”，n 从 1 变 6——**纠偏机会多了 5 次**。缺陷越晚发现越贵是行业共识，但倍数随项目而变，**别当定律背**。

拿本案算一下更直观：12 个月工期，若只在验收时集中评审，发现问题时距交付只剩几周，改也来不及；改成两周一轮，一年有二十多个评审点，最坏情况也就“错了半个月”。请注意这里改的不是工作量，而是**错误的保质期**。

但要说清下限：**不是越短越好**。三条理由。① 每个迭代要能产出**可评审的完整增量**，半成品没法判断对错；② 评审、联调、切换本身有成本，周期太短会把这些成本摊成主要开销；③ 团队会被“赶演示”拖垮，反而没人做真正降风险的事，比如补测试、清技术债。判断标准一句话：**周期长度 ≈ 你能承受“错了多久才发现”的时间**。案例里 12 个月固定工期，两周迭代是对的；若一个月一轮，第一次真正评审就快 3 月了。

板书

- 原话四要点：**频繁审查增量** · **加速知识流通** · 每个迭代**选择工作内容时考量风险** · 基于**风险承受能力**更新需求、调整优先级
- 四步：**短周期（两周一增量）→ 频繁审查增量（拿给人看）→ 知识加速流通（当场暴露、当场沉淀）→ 持续重排优先级（高风险高价值先做）**
- 对比：暴露时间（验收集中爆发／评审点小批量）· 计划粒度（一次排到 12 月／只锁近期）· 优先级依据（合同顺序／风险＋价值每轮重排）· 风险节奏（一次清单／每轮更新）
- $n = \frac{T}{\Delta t}$：12 周从“一次总评审”到“两周一次”，n：$1 \to 6$，**纠偏机会多 5 次**
- 下限三条：要能产出**可评审的完整增量**｜评审联调切换**本身有成本**｜别把团队拖成“赶演示”
- 判据：**周期长度 ≈ 你能承受“错了多久才发现”的时间**

提问 那是不是迭代越短越好？一周、三天行不行？请给出判断标准。（限 2 分钟）

预设回答

- ✅ 正确方向：**有下限，不是越短越好**。三条：① 每个迭代要能产出**可评审的完整增量**——半成品没法判断对错，评审就退化成进度汇报；② 评审、联调、切换本身有成本，周期太短，这些成本会变成主要开销；③ 团队被“赶演示”拖垮，真正降风险的动作（补测试、清技术债）被挤掉。判据：**周期长度 ≈ 你能承受“错了多久才发现”的时间**。
- ⚠️ 部分对：说“两周最好，业界都这么干”。两周是常见起点，不是标准答案；本案因为是 12 个月的固定工期、且外部依赖多，两周合适；换成一个两周就要交付的小工具，节奏就该按交付点切。
- ❌ 常见错：说“越短越好，一天一迭代最敏捷”。日迭代通常连“可评审的完整增量”都产不出，评审会变成每日站会的加长版，成本上升而风险暴露并没有更早。

易错点 / 考点 ① 原话的两个核心动作要能复述：**频繁审查增量、加速知识流通**；② “短周期降低不确定性”的机制是**增加反馈次数**，不是“文档更少”；③ $n = \frac{T}{\Delta t}$ 这类计算题只需答“次数变多、纠偏机会变多”，不必纠结具体倍数。

过渡 *概念层讲完，进入 10.2。第一步不是列风险，而是先定“怎么管”——这一步定的是力度，不是对象。*

15.9 规划风险管理：先定“怎么管”，再谈“有哪些”（3 分钟）

口播 · 可照读

规划风险管理是创建风险管理计划的过程，包括**书面记录和描述如何识别、分析、评估、应对和监控**项目风险。它的作用一句话说清——**确保风险管理的水平、方法和可见度，与项目风险的程度相匹配**。

输入、工具、输出各说一遍。**输入**：项目章程；项目管理计划中的子计划；干系人登记册；组织文化及其他事业环境因素；历史经验等组织过程资产。**工具与技术**：征求专家意见、干系人分析、召开项目会议。**输出**：**经过批准的风险管理计划**。

什么时候做？**在立项阶段启动、于早期完成**。项目后期如果出现**重大阶段变更、范围显著变化**，或者对风险管理有效性审查后确定需要调整，就要**重新开展**本过程。注意这个节奏——它是七个过程里唯一“通常只做一次”的。

“相匹配”三个字要展开讲。**风险大而管理弱，等于裸奔；风险小而管理重，就是表格负担**。计划要定的是**力度**：评审多密、储备留多少、谁签字，全都跟着风险程度走。同一家公司，给内部小工具和给政府交通系统做风险计划，厚度不该一样。

还有一个常见误解要拆掉：把这个过程当成“把模板填满”。模板填满不等于计划可用——**关键是这份计划里有没有一句能约束行动的话**。比如储备比例写了“视情况而定”，那等真要动储备时，还是没人敢批。

再补一句它的“时机价值”：这一节之所以放在七个过程的最前面，是因为**它决定后面六步的精度**。它写得粗，识别就会散、排序就会争、应对就会挑最省事的那个；它写得细，后面每一步都有尺子可对。

这一页还有一句值得写在黑板上的话：**宁可备而不用，不可用而无备**。风险管理计划不是写给检查看的文档，而是**给决策用的尺子**——它让“要不要多花两周做联调”“这笔储备能不能动”有据可依。这也是**底线思维**落到项目上的样子：先把最坏情况想清楚，再谈最好的结果。

板书

- 定义：创建**风险管理计划**的过程——书面记录并描述**如何识别、分析、评估、应对和监控**风险
- 作用：确保风险管理的**水平、方法和可见度**与**项目风险的程度相匹配**
- 输入：项目章程 · 项目管理计划子计划 · 干系人登记册 · 组织文化与事业环境因素 · 组织过程资产｜工具：**征求专家意见 · 干系人分析 · 项目会议**｜输出：**经批准的风险管理计划**
- 时点：**立项启动、早期完成**；重大阶段变更／范围显著变化／有效性审查后**重新开展**（七过程中唯一“通常只做一次”）
- “相匹配”：**风险大管理弱＝裸奔；风险小管理重＝表格负担**——定的是**力度**（评审频率 · 储备比例 · 谁签字）
- 思政：**宁可备而不用，不可用而无备**——计划是**给决策用的尺子**，也是**底线思维**

提问 同样的公司、同样的模板，为什么给政府交通系统做的风险管理计划，要比给内部小工具做的厚得多？请用“相匹配”来解释。（限 2 分钟）

预设回答

- ✅ 正确方向：因为计划定的是**力度**，而力度要跟着**风险程度**走。政府项目外部依赖多（监管口径、供应商接口）、验收指标硬（准确率）、后果外溢（市民出行、政府考核），所以评审要更密、储备要更足、签字层级要更高；内部小工具出错的影响面小、可回退，重流程只会拖慢交付。判据不是“项目大小”，而是**风险程度与后果外溢面**。
- ⚠️ 部分对：说“政府项目要求严，所以文档多”。要求严是外部压力，不是内在理由；真正决定厚度的是**风险程度**——要求严但风险低的项目，写厚了也只是表格负担。
- ❌ 常见错：说“模板统一，都按最全的写，反正不会错”。全都按最全的写，结果是**关键条目被淹没**：没人分得清哪几条是真正的高风险，评审时逐条过一遍，等于把有限的管理注意力平均撒开。

易错点 / 考点 ① 作用句要背准：**水平、方法和可见度**与**风险程度相匹配**；② 时点与重做条件（重大阶段变更／范围显著变化／有效性审查）是选择题常客；③ 本过程输出只有一个——**风险管理计划**（经批准），别把风险登记册写进来。

【思政落点】：把功夫下在事前。计划写得再厚，值不值钱只看到用的时候：**要不要多花两周做联调、这笔储备能不能动、这个节点要不要申请调整**——有据可依才算真的管住。反过来，风险来了才临时找人签字、临时要钱，那不是管理，是救火。**底线思维不是悲观，是把最坏情况先想清楚，再安心去争最好的结果**；这也是工程职业素养里最实用的一条：**承诺之前先算清楚，签字之后敢负责**。

过渡 *定好“怎么管”，接下来得知道这份计划里到底要写哪几件事——下一页把它拆成九件。*

15.10 风险管理计划：九件事写清，后面六步才有依据（4 分钟）

口播 · 可照读

风险管理计划的要素可以收成**九件事**。先把它们的共同点说出来：**每一条都在回答“这件事谁来做、按什么标准做、结果记在哪”**，而不是描述某个具体风险。这句话是检验这一页学没学会的唯一标准。

九件事逐个过。① **方法论**：用什么方法、什么工具，数据从哪来。② **角色与职责**：谁识别、谁评估、谁应对，各担什么责。③ **资金预算与储备**：花多少；应急储备与管理储备两类怎么用。④ **时间安排**：何时做、多久一次，如何并入进度计划。⑤ **风险类别**：按性质、来源、影响分类，用风险分解结构来搭体系。⑥ **概率和影响定义**：概率与影响的分级标准，含**临界值**。⑦ **概率和影响矩阵**：两者如何合成等级，据此排序。⑧ **报告格式**：风险登记册、风险报告怎么写。⑨ **跟踪**：如何记录风险活动、如何审计整个过程。

除了这九件，这份模板还有两行**总纲性**的内容：**风险管理策略**——整体怎么管、怎么持续改进；以及**干系人风险偏好**——人的尺度。加起来就是模板的十一行。注意这两行的位置：它们在前面，因为它们管的是“为什么这么管”，其余九行管的是“具体怎么做”。

检验标准只有一条：**每个要素都要写成别人能照着做的句子**。“高、中、低按经验判断”是空话；“概率大于 60% 记为高、成本超 10% 记为高影响”才是规则。写不出这种句子，说明这一要素还没想清楚——而它没想清楚，后面的识别、排序、应对就都缺依据。

九件事里最容易写空的是三件：**②角色与职责**（写成“项目组共同负责”）、**⑦概率和影响矩阵**（画了格子却没定颜色方向）、**⑨跟踪**（只写“定期检查”，没写谁在什么时候看什么）。这三件一空，计划就退化成一份说明文档，管不住任何人。

把九件事再归一次类，记起来更省力：**三件定“谁和钱”**（角色职责、预算与储备、时间安排）、**四件定“怎么量”**（风险类别、概率影响定义、矩阵、报告格式）、**两件定“怎么动”**（方法论、跟踪）。考场上一时想不全，就按“谁和钱—怎么量—怎么动”三组往回填。

板书

- 九件事：**①方法论 ②角色与职责 ③资金预算与储备 ④时间安排 ⑤风险类别（RBS） ⑥概率和影响定义（含临界值） ⑦概率和影响矩阵 ⑧报告格式 ⑨跟踪**
- 共同点：每条都在回答**谁来做 · 按什么标准做 · 结果记在哪**——**不是**描述某个具体风险
- 另加两行总纲：**风险管理策略**（整体怎么管、怎么持续改进）· **干系人风险偏好**（人的尺度）→ 模板共 **11 行**
- 检验标准：每条都要写成**别人能照着做的句子**——“按经验判断”是空话，“概率＞60% 为高、成本超 10% 为高影响”才是规则
- 一句话：**先定规则，再列对象，才谈排序**

提问 九件事里，缺了哪一件会让“这两个风险哪个更严重”永远吵不出结果？（限 1 分钟）

预设回答

- ✅ 正确方向：**⑥概率和影响定义 + ⑦概率和影响矩阵**。排序必须有**同一把尺子**：概率怎么分级、影响怎么分级、两者怎么合成等级（风险分值＝概率 × 影响）。尺子不统一，讨论就退化成“我觉得”“我感觉”，而且换个人来结论就变。
- ⚠️ 部分对：只答“矩阵”。矩阵是把两个维度合成等级的那一步；如果**定义**没写（什么是高概率、什么是高影响），矩阵的格子填进去也是拍脑袋——两件要一起答。
- ❌ 常见错：答“角色与职责”。没有责任人会让事没人干，但不会让“谁更严重”吵不出结果；排序之争的根子在**度量标准不统一**。

易错点 / 考点 ① 九件事要能默写，顺序不必死记，但**六、七两件（定义＋矩阵）**必须能点名；② 模板共 **11 行**（九件＋策略＋干系人偏好），考“计划包含哪些内容”时别漏总纲两行；③ “写成别人能照着做的句子”是判断计划质量的口径，案例题可用。

过渡 *九件事是骨架，落到纸面上长什么样？下一页看表 10-1 的完整填法。*

15.11 成果：风险管理计划（表 10-1）长什么样（3 分钟）

口播 · 可照读

规划风险管理的成果就是**风险管理计划**，按模板填写：抬头写**项目背景**与**日期**，正文按要素逐行写。它是**项目管理计划的组成部分**，也是与所有干系人沟通风险管理的依据，**经批准后生效**——注意“经批准”三个字，没有批准的计划在变更评审时是站不住的。

这张表可以分成五块来看。**抬头**：项目背景、日期。**总纲**：风险管理策略、方法论。**组织与资源**：角色与职责、资金预算与储备、时间安排。**分类与度量**：风险类别、干系人风险偏好、概率和影响定义、概率和影响矩阵。**记录与闭环**：报告格式、跟踪。

落到这个交通项目上，五块分别这样写。抬头：某市智慧城市交通管理系统，**2024 年 3 月至 12 月**，V1.0 于 **2024-02-20** 批准。总纲：**月度复盘＋阶段关口审计**；用头脑风暴与德尔菲识别，用概率影响矩阵排序。组织与资源：**逐条指定风险责任人**；**应急储备 8%、管理储备 5%**；月度更新、关口审计。分类与度量：类别写**政策、技术、供应商、进度、质量**；**准确率低于 92% 记为高影响**；矩阵三档。记录与闭环：**月度风险报告一页纸**；登记册每条带状态、责任人与到期日。

这里有一个必须分清的界线：**这张表不写具体风险**。具体风险属于**风险登记册**——那是识别风险的成果。一句话记牢：**计划写“怎么管”，登记册写“管什么”**。把两者合成一份，结果是计划一改就没人认版本。

所以常见的那个错误要提前拦住：有同学把 30 多项风险清单直接贴进计划正文，说“一份文档就够了”。问题有两层：**清单状态天天变，计划就得天天改，改到没人认版本**；**30 行明细把矩阵与定义这些规则淹掉，等于没有规则**。正确做法是**一份薄计划（一到两页）＋ 一份可持续更新的登记册**，登记册按计划规定的格式与频率报上来。

板书

- 成果：**风险管理计划**（项目管理计划的组成部分，**经批准后生效**）——抬头写**项目背景＋日期**，正文按要素逐行
- 五块：**抬头**（背景・日期）｜**总纲**（策略・方法论）｜**组织与资源**（角色职责・预算与储备・时间安排）｜**分类与度量**（风险类别・干系人偏好・概率影响定义・矩阵）｜**记录与闭环**（报告格式・跟踪）
- 本案示例：**2024-03 至 2024-12**，V1.0 于 **2024-02-20** 批准；月度复盘＋关口审计；**应急储备 8%、管理储备 5%**；类别＝**政策・技术・供应商・进度・质量**；**准确率＜92% 记为高影响**；矩阵三档；月度报告一页纸
- 界线：**这张表不写具体风险**——具体风险在**风险登记册**；**计划写“怎么管”，登记册写“管什么”**
- 常见错：把 30 多项清单贴进计划正文 → 版本没人认 ＋ 规则被明细淹掉
- 正确做法：**一份薄计划（1–2 页）＋ 一份可持续更新的登记册**

提问 有同学把 30 多项风险清单直接贴进风险管理计划正文，说“一份文档就够了”。问题在哪？该怎么做？（限 2 分钟）

预设回答

- ✅ 正确方向：**混了两层**。计划＝**规则**（谁、怎么、多久、什么标准）；登记册＝**对象**（每条风险的概率、影响、责任人、状态）。后果两条：清单状态天天变，计划就得天天改，改到没人认版本；明细把矩阵与定义这些规则淹掉，等于没有规则。做法是**薄计划＋可持续更新的登记册**，登记册按计划规定的格式与频率上报。
- ⚠️ 部分对：说“应该拆成两个文件”。拆是对的，但还要说清**谁管谁**：计划规定登记册的**格式与更新频率**，登记册按这个规定往上报；只拆不定规则，登记册很快会变成各写各的。
- ❌ 常见错：说“贴进去更方便，反正都在一个文档里”。方便的是查阅，代价是**版本与责任**：计划是经批准的基线文件，每次清单变动都要走变更；而登记册本来就该天天更新。

易错点 / 考点 ① 五块分法与各自要素要能对上；② 本案三个数字（**应急储备 8%、管理储备 5%、准确率 92%**）是情境题的标准例值；③ 计划与登记册的分工是本节第一考点，答“计划写怎么管、登记册写管什么”即可。

过渡 *规则定完了，接下来回答“有哪些”。第一件事是把识别风险的方法备齐——下一页八种方法一起上。*

15.12 识别风险：从“怎么管”到“有哪些”，八种方法一起上（5 分钟）

口播・可照读

规则定好了，接下来回答**“有哪些”**。**识别风险是判断哪些风险可能影响项目并记录其特征的过程**。它的作用有两条：一是**记录现有的单个项目风险与整体项目风险的来源**，二是**汇总信息，使团队能妥善应对已识别的风险**。

特别强调它是**迭代**的：单个风险会随项目推进不断变化，整体风险的级别也在变，所以这个过程**贯穿整个项目周期、反复做**。启动会上那 30 多项只是初版，不是终版。

方法是这一页的主体，八种一起上。**头脑风暴**：多学科专家一起提，先要“多”再求“全”，可以按风险类别搭框架。**德尔菲**：专家**匿名、多轮**反馈，避免权威压制与从众，适合敏感或分歧大的判断。**访谈**：找有经验的人深聊，前提是**信任与保密**，否则听不到真话。**根本原因分析**：从“会延期、会超支”倒推根源，也从“想提前交付”倒推机会。**SWOT 分析**：优势、劣势、机会、威胁四个面一起扫，内外都覆盖。**假设条件分析**：假设不成立就是威胁，放宽制约条件可能创造机会。**文件分析**：查计划、合同、技术规格里的**含糊与不一致**，那里常藏着风险。**核查单**：用历史项目与风险分解结构的底层元素做清单，快，但**不能只靠它**。

用法是一条口诀：**先发散再收敛**。头脑风暴、德尔菲、访谈负责“多”；SWOT、假设条件分析、文件分析负责“漏没漏”；核查单负责“别忘上一轮踩过的坑”。三类不是并列可选，而是**三个不同的动作**。

回到案例：接口不兼容这件事，本可以提前发现——靠**文件分析**去翻供应商的接口规格书，把“数据格式、采样频率、鉴权方式”逐条对一遍；靠**访谈**去问集成测试组的经验，他们通常早就知道哪家设备“文档写得漂亮、实测对不上”。这两件事都不花钱，只花时间，而时间恰恰是这里最便宜的投入。

顺带说一句核查单的用法：它快，但**只用它一定会漏**。历史清单只能覆盖“以前踩过的坑”，而每个项目的独特性恰恰在那些没踩过的地方。正确姿势是拿它起头，再用文件分析与假设条件分析补空白，收尾时把新踩的坑写回去。

八种方法怎么在一次识别会里排开？常见顺序是三段：**先发散**——头脑风暴半小时，按风险类别分格贴条，不许在会上评价；**再补漏**——让两三个人分头做 SWOT 与假设条件分析，把“没人提过”的角落扫一遍；**最后定稿**——文件分析核对规格书与合同里的含糊处，核查单过一遍历史坑，逐条落成带编号的风险条目。一轮下来通常两到三小时，比开十次无准备的会都值。

还有一条边界要说清：识别风险**只回答“有哪些、什么特征”**，不在这一步定级别。级别要靠下一节的定性分析给，概率与影响也要用计划里那把统一的尺子量。会上如果开始争“这条到底算高还是中”，就说明节奏串了——先记下来，标上“待评估”，散会后按矩阵统一评。

板书

- 定义：**判断哪些风险可能影响项目并记录其特征**；作用两条——记录**单个与整体风险的来源**、汇总信息便于应对
- 特性：**迭代**，贯穿整个项目周期（单条在变、整体级别也在变）→ 启动会 30 多项只是初版
- 八种方法：**头脑风暴**（多学科、先多后全）・**德尔菲**（匿名・多轮・防权威与从众）・**访谈**（信任与保密）・**根本原因分析**（从问题倒推威胁、从收益倒推机会）・**SWOT**（优势・劣势・机会・威胁）・**假设条件分析**（假设不成立＝威胁；放宽制约＝机会）・**文件分析**（找含糊与不一致）・**核查单**（快，但不能只靠它）
- 口诀：**先发散再收敛**——头脑风暴／德尔菲／访谈管“多”；SWOT／假设条件／文件分析管“漏没漏”；核查单管“别忘上一轮的坑”
- 案例应用：接口不兼容本可早发现——**文件分析**翻接口规格书（数据格式・采样频率・鉴权），**访谈**问集成测试组

提问 （本页互动题）互动：团队要识别“供应商可靠性”这类风险，但供应商还在投标、谁都不愿在会上点名。哪种方法最合适？
选项：A．头脑风暴 B．德尔菲技术 C．核查单 D．文件分析

预设回答

- ✅ 正确方向：**B．德尔菲技术**。它**匿名、多轮、不见面**：专家各自背对背给判断，主办方汇总后再统一反馈，谁也不必为“点了某家的名”承担关系成本，真话才出得来。反过来，越是有分歧、越敏感的判断，越要靠这种隔离机制，而不是靠开会。
- ⚠️ 部分对：选 A．头脑风暴，理由是“人多信息多”。人多不等于敢说：供应商正在投标，公开点评等于当场表态，结果大家只会讲“总体可控”“按流程走”；而且头脑风暴一轮就收，分歧收不成判断。匿名、多轮这两条，头脑风暴一条都不占。
- ❌ 常见错：选 C．核查单，或选 D．文件分析。核查单拿的是**历史项目与风险分解结构**的底层元素，能提醒“要评估供应商可靠性”，但评估不出“这一家”的可信度；文件分析要有文件可查，投标阶段规格书与履约记录都还没定稿，翻不出结论。

易错点 / 考点 ① 八种方法要能各说一句用途，尤其**德尔菲的“匿名、多轮”**与**核查单“不能只靠它”**；② 识别风险的作用两条要背全（来源记录＋信息汇总）；③ “迭代、贯穿全周期”是判断题高频点，与“规划风险管理只做一次”正好对照。

过渡 *方法都上了，清单会很长、很乱——下一步不是急着排序，而是先把它们**分类**：拆风险来源的风险分解结构，和一套能持续更新的风险登记册，下一页接着讲。*

15.13 风险分解结构：拆的是风险来源，不是工作（4 分钟）

口播 · 可照读

识别风险那场会开完，桌上摊着三四十条风险。这个时候最忌讳的，是一头扎进去逐条想办法。第一件要做的是**归类**。为什么不归类就没法往下走？两个原因。一是看不清局面——你不知道不确定性到底集中在哪一块，是技术最悬，还是外部最悬；二是分不清责任——同一类风险交给三个人各管一半，最后谁都不管。

干这件事的工具叫**风险分解结构**，RBS。它按**风险来源**自上而下逐层分解：最上层一个框，写“0 项目风险来源”；第二层分四大类，技术、财务、商业、外部；第三层落到十六个具体类别，比如技术类底下的“1.3 安全与隐私风险”、商业类底下的“3.3 供应商风险”。图 10-1 画的就是这三层。这里要抓住一句定性的话：RBS 回答的是“**风险会从哪儿冒出来**”，不是“活该怎么干”。

拿案例里那四条风险各归各位，你就知道它怎么使了。“政策法规变化”落在外部风险的“法律风险”底下；“第三方数据接口不稳定”落在商业风险的“供应商风险”底下——它其实也有技术味道，但主类得挑一个，因为它最可能的根原因是供应商的服务能力，责任人也就跟着落到集成与采购这条线上；“算法识别准确率不达标”落在技术风险的“技术可行性风险”底下。“工期压缩”最麻烦，它横跨技术资源风险和经济风险两处，一条风险挂两个类别是允许的，但**责任人只能有一个**，按主类定。

第二件事，把 RBS 和 WBS 分清，这个对照既考也常用。RBS 拆的是**风险来源**，按成因分类，最底层是**风险类别**，不落到工作包，用途是当核查单、做分类统计、指派风险责任人。WBS 拆的是**工作**，按可交付成果分解，最底层是**工作包**，可估算、可派工、可验收，用途是范围基准、估算、派工、排进度。一个管“不确定性从哪来”，一个管“确定的工作怎么做”。两者不是替代关系，是交叉使用。

顺序上提醒一句：正规做法是**先按 RBS 的类别横着扫一遍，再回到 WBS 竖着查局部**。只按工作包逐条写风险，看上去很齐整，可漏掉的偏偏是“政策法规变化”这种不落在任何工作包上、一旦发生又最难改的条目。

还有一层用途，接下一页和后面那一节。RBS 不只用来“找”，也用来“分”。教材讲风险分类时给了好几条分类入口：按来源分、按受影响的项目工作分、按项目阶段分、按预算分、按角色和职责分，都能借 RBS 或 WBS 来做。其中最有用的是**按共同根原因分类**——同一个根原因冒出来的几条风险，应对动作往往是同一个，排在一条线上一起治，比为它们各设计一套措施省力得多。这一步做扎实，后面规划风险应对就不用从零想起。

板书

- RBS 三层：**0 项目风险来源** → 技术 · 财务 · 商业 · 外部 → **16 个具体类别**
- 回答“**不确定性从哪儿来**”，不回答“活怎么干”；最底层是**风险类别**，不落工作包
- **RBS vs WBS**：拆来源／拆工作 ｜ 风险类别／工作包 ｜ 当核查单 · 分类统计 · 定责任人／范围基准 · 估算 · 派工
- 用法：先按 RBS **横着扫**，再回 WBS **竖着查**；一条风险可挂两处，**责任人只有一个**
- 分类另四入口：受影响工作 · 项目阶段 · 预算 · 角色职责；按**共同根原因**归类最省应对成本

提问 有位同学照着 WBS 的工作包一个个写风险，交上来三十二条，可清单里找不到“政策法规变化”这一条。问题出在哪？（限 40 秒）

预设回答

- ✅ 正确方向：问题出在**只用了一种分解维度**。“政策法规变化”是**外部／法律**层面的来源，不落在任何一个工作包上，按工作包罗列必然漏掉。改法是先按 RBS 的类别横着扫一遍补上台账，再回 WBS 竖着查局部。
- ⚠️ 部分对：答“漏了几条，补上就行”。补当然要补，但没答到根子：只要识别的入口只有 WBS，下次还会漏，而且漏的总是最难提前看见、一旦发生又最难改的那一类。
- ❌ 常见错：答“政策法规变化不算项目风险，是外部环境”。风险的定义就是**不确定性对项目目标的影响**，它直接冲击合规成本与交付时点，是典型的外部风险，RBS 里明明白白给它留了“4.1 法律风险”这个位置。

易错点 / 考点 ① RBS 最底层是**风险类别**，不是工作包——这一条几乎每次选择项里都埋着。② RBS 与 WBS 不是替代关系，答“有了 WBS 就不需要 RBS”必错。③ 一条风险可挂多个类别，但**责任人唯一**，简答题要写出这个约束。④ 按共同根原因分类的价值在“应对可复用”，不是单纯为了表格好看，问“分类有什么用”要答到这一层。

过渡 *类别归好了，接下来得落账。识别风险真正的成果不是那张分解图，是两样东西——一本逐条记账的台账，一份讲整体局面的总览。*

15.14 识别风险的两份成果：一本台账，一份总览（5 分钟）

口播 · 可照读

分类是手段，成果才是交付。识别风险交出两份东西：**风险登记册**和**风险报告**。一句话分清用途——登记册是逐条记账的**台账**，回答“具体有哪几条、谁负责、打算怎么办”；风险报告是讲整体局面的**总览**，回答“整体有多重、威胁和机会各几条、集中在哪一类”。

先说登记册。起步阶段的版本很薄，只有三样：**已识别风险清单**、**潜在风险责任人**、**潜在风险应对策略**。每一条风险编号唯一，这个编号后面会一直被引用，别小看它——讨论、跟踪、复盘全靠这个号在说话。

看这四行示例。第一行，政策法规变化：描述写“数据合规与个人信息保护要求调整，接口与数据留存规则需整改”，责任人写合规负责人，策略写建立法规跟踪机制、预留合规整改预算。第二行，第三方数据接口不稳定：描述写“交管、公交数据源限流或字段变更，实时性指标随之下滑”，责任人写集成负责人，策略写设计降级与缓存、与供应商约定服务级别。第三行，算法识别准确率不达标：雨雾、夜间等复杂场景识别率低于验收指标，责任人算法负责人，策略扩充场景样本、分场景灰度上线。第四行，工期压缩：上线时点提前、联调窗口被压缩，责任人项目经理，策略关键路径优先排期、申请分期上线。

这四行有四个共同点值得记下来。第一，**描述里都带触发条件或后果**，不是一句“接口有风险”就完事。第二，**责任人是岗位或具体的人，不是“项目组”**——“项目组负责”等于没人负责。第三，**策略只写方向和初步动作**，不是完整方案，完整方案要到规划风险应对那一步才成形。第四，也是最容易忽略的：**概率、影响、等级、优先级这几列，初始版本里没有**。它们要等定性分析、定量分析做完才补进来。

再说风险报告。完成识别风险这一步时，它主要装两块内容：一是**整体项目风险的来源**，指出整体项目风险的关键因素，比如这个项目最大的不确定性来自外部数据政策和技术成熟度，这两条是“水位”，不是“浪”；二是**已识别单个项目风险的概述信息**，包括已识别的威胁与机会各有多少条、风险在各类别中怎么分布、测量指标和发展趋势。此外，按风险管理计划规定的报告要求，它可能还包括其他信息。

两份成果的分工，用一个现场常见的问题就能验出来。开会时领导问“现在我们一共识别了多少条风险、几条是机会、主要集中在哪一类”，你翻登记册得一页一页数，翻风险报告一眼就有。反过来，团队问“接口那条风险谁在盯、上周做了什么”，翻风险报告没有，得翻登记册。**问局面看报告，问单条看登记册**。

最后提一句这两份东西的性质：**都是活文档**。后面定性分析要往里写优先级，定量分析要往里写散口，规划应对要往里写具体措施和触发条件，监督风险要往里写残余风险和审计结论。所以别把它做成一次性表格交上去就封存——那等于把风险管理做成了填表工作。

板书

- 两份成果：**风险登记册**（逐条台账）＋ **风险报告**（整体总览）
- 初始登记册只三样：**已识别风险清单**（编号唯一）· **潜在风险责任人**（到岗到人）· **潜在风险应对策略**（方向＋初步动作）
- 四行示例：政策法规变化／第三方接口不稳定／算法准确率不达标／工期压缩
- 概率 · 影响 · 等级 · 优先级＝**后续过程补入**，初始版没有
- 风险报告两块：**整体项目风险的来源** ＋ **单个风险的概述**（威胁与机会数量 · 类别分布 · 测量指标 · 发展趋势）
- 性质：两份都是**活文档**，全生命周期持续更新

提问 管理层要问“本项目已识别的威胁有几条、机会有几条、主要集中在哪一类”，该查哪一份？为什么不是另一份？（限 30 秒）

预设回答

- ✅ 正确方向：查**风险报告**。威胁与机会的**数量统计**、**类别分布**、测量指标与发展趋势，都属报告里“已识别单个项目风险的概述信息”。登记册有每条的明细，但它是逐条台账，不承担汇总口径，数起来既慢又容易数错。
- ⚠️ 部分对：答“两份都能查”。能查是能查，但一份是“翻出来的”，一份是“写好的”；管理层要的是结论，不是让你现场统计。分工的意义就在于不必临时加工。
- ❌ 常见错：答“查风险分解结构”。RBS 只是分类框架，本身不装本项目的数据，它连“有几条”都不回答。

易错点 / 考点 ① 登记册 ≠ 清单：清单只是登记的**其中一栏**，这个包含关系常被写反。② 初始登记册**不含概率、影响、等级**，那是定性分析的输出，答“一开始就要打分”是错的。③ 责任人必须到岗到人，“项目组”“大家”都不算。④ 两份成果都**持续更新**，判断题常写“风险报告在识别阶段完成后即定稿”，这是错的。

过渡 *账记上了，条目也齐了，可三四十条风险不可能同时动手。下一步是把它们排出个先后——这就是实施定性风险分析。*

15.15 定性分析：先排“谁先处理”，再谈怎么处理（4 分钟）

口播 · 可照读

定性风险分析，教材的定义是：通过评估**单个项目风险**发生的**概率**和**影响**及其他相关特征，并据此对这些风险进行**优先级排序**，从而为后续分析或行动提供基础的过程。它的作用一句话讲完：让项目经理把注意力压到**高优先级风险**上，降低项目不确定性的级别。

定义里有四个关键字，抓住这四个，考试的选择题基本不会错。第一个是**单个**——它是逐条评，不是评整个项目；评整体那是定量分析里的模拟要干的事。第二个是**比较**——产出是高、中、低这种等级，不是金额，也不是天数。第三个是**排序**——产出是顺序，是“谁先处理”，不是预测值。第四个是**定期**——它在整个项目期间**按实际需要定期开展**，不是开局做一次就完事。概率会变、影响会变、新风险会冒出来，顺序自然要重排。

五步走完这个流程。第一步取清单，从风险登记册里把已识别的风险逐条拎出来。第二步评概率，问的是这条风险**实际发生**的可能性有多大，注意是“实际发生”，不是“担心它发生”。第三步评影响，问一旦发生，对**成本、进度、范围、质量**四个目标的冲击有多大。第四步定等级，拿概率和影响去查矩阵，得高、中、低。第五步排优先级，把紧迫性等因素叠上去，排出处理顺序。注意输入是风险登记册，输出还是风险登记册——变的只是多了一列优先级，但顺序一变，资源投向就跟着变。

三个等级的处置方向，威胁和机会是**分开**的，这张表最容易被只记一半。高等级：威胁要优先采取措施、制订**激进**的应对策略；机会要优先把握、主动投资源去实现它。中等级：威胁纳入近期应对计划、设监控指标；机会安排专人跟进、创造条件提高它发生的概率。低等级：威胁进观察清单、增加应急储备、定期复核；机会纳入监督、成本低的时候顺带争取。**低等级不是删除**，这条后面还要专门说。

还有一句教材里的话要补上：**风险优先级是一个综合指标**。它不仅看概率和影响，还要反映风险对项目的**整体影响**。所以组织应当针对每个项目目标——成本、时间、范围——**分别**评定风险等级，再综合各目标的影响，为每个风险定一个综合等级。一个风险对进度只算中等、对成本却是极高，你不能取个平均就完事，得看这个项目当下最怕哪一头。

最后提醒实务上的一点：定性分析做得快，往往半小时一个会就排完了，正因为快，它特别容易被做成“凭印象打分”。凭印象不是错，但要留下痕迹——谁打的、依据是什么、分歧在哪。这些痕迹到下一页的数据质量评估里要用，到最后的监督风险里也要用。

板书

- 定义四要素：**单个**（逐条评）· **概率×影响**（及其他特征）· **优先级排序** · **定期开展**
- 四关键字速记：**单个**（不是整体）｜**比较**（出等级不出金额）｜**排序**（出顺序不出预测）｜**定期**（不是一次）
- 五步：取清单 → 评概率（实际发生）→ 评影响（成本 · 进度 · 范围 · 质量）→ 查矩阵定级 → 排优先级
- 等级处置：高＝优先＋**激进**｜中＝近期计划＋监控指标｜低＝**观察清单**＋应急储备（**不是删除**）
- 优先级是**综合指标**：对各目标**分别**评级再综合，不取简单平均

提问 （本页互动题）选择关于定性风险分析，下列说法**正确**的是哪一项？

预设回答

- ✅ 正确方向：**B**。定性风险分析评估**单个风险**的概率与影响及其他特征，据此**排优先级**，核心成果正是**按优先级排序的风险清单**；它**按需定期开展**，不是做一次就完事。
- ⚠️ 部分对：选 B，但把成果说成“风险敞口金额”或“总成本的概率分布”。金额与分布是**定量**分析的产出（模拟、蒙特卡洛）；定性分析给的是**等级与顺序**，不出钱、不出天数。
- ❌ 常见错：选 A 或 C。A 把蒙特卡洛的产出安到定性分析头上；C 错在“做一次即可”——概率会变、影响会变、新风险会冒出来，顺序必须重排。

易错点 / 考点 ① 定性分析评的是**单个风险**，评整体是定量分析的事，这条混了就全乱。② 产出是**顺序和等级**，不是金额——问“定性分析的输出”答“风险敞口金额”是错的。③ **定期开展**，不是一次性，判断题高频。④ 等级处置要**威胁与机会分开答**，只答威胁一侧要扣分；低等级进观察清单，**不是删除**。

过渡 *定性分析最关键的一步是“查矩阵定级”。那个矩阵怎么读、算式怎么写、端点怎么归，是这一节唯一的硬骨头，下一页专门拆。*

15.16 概率和影响矩阵：风险分值＝概率×影响（5 分钟）

口播 · 可照读

概率和影响矩阵，定义是：把**每个风险的发生概率**和它**发生时对项目目标的影响**对应起来的表格。用不同灰度把各种组合划成低、中、高三档，从而给风险排序，也为后面的定量分析和应对措施提供依据。

核心只有一个算式：**风险分值＝概率×影响**，写成 $R = P \times I$。取值口径要记准：**概率取 0 到 1**，就是这条风险实际发生的可能性；**影响按目标偏离程度打 1 到 5 分**，越接近“不符合要求、无法交付”，分值越高。两数一乘，分值落在 0 到 5 之间——最高那一格是 $0.9 \times 5 = 4.5$。

三档阈值是本页最硬的落点，一个字都不能含糊：**高风险是 R>3，中风险是 $1.5 \le R \le 3$，低风险是 R<1.5**。为什么这么说？因为“高”要求**严格大于** 3，“低”要求**严格小于** 1.5，于是 **3.0 和 1.5 这两个端点都归“中”**。这是全章最容易丢分的地方，请在你的笔记上单独圈出来。

读图还有一条要会：**越靠右上分值越高**，色带自左下往右上加深。同一分值的格子连起来，是一条从左上到右下的斜带——比如 0.9×1 与 0.3×3 都是 0.9，分值一样，位置却一上一下横跨整个矩阵。所以别按“格子位置”判等级，要**按格子里的数判**。

四个算例照着表走一遍。第一行，算法识别准确率不达标，概率 0.7、影响 5，$0.7 \times 5 = 3.5$，严格大于 3，**高**——立即应对，责任人到人、时点到日。第二行，第三方数据接口不稳定，概率 0.8、影响 3，$0.8 \times 3 = 2.4$，落在 1.5 到 3 之间，**中**——近期应对＋设监控，盯限流和字段变更。第三行，政策法规变化，概率 0.5、影响 3，$0.5 \times 3 = 1.5$，正好是**端点**，归**中**——跟踪法规动态、预留整改预算。第四行，工期压缩，概率 0.3、影响 4，$0.3 \times 4 = 1.2$，小于 1.5，**低**——进观察清单，按月复核。

第三行请特别看一眼。1.5 这个数，判成“低”是最常见的错，错在把“小于 1.5”读成了“小于等于 1.5”。同理，如果有人给你一个 3.0，判成“高”也错，错在把“严格大于 3”读成了“大于等于 3”。两步都别跳：**先老老实实乘，再老老实实对档**。

再补一句机会侧的读法，别只会读威胁那一半。同一张矩阵里威胁与机会可以并排列出：威胁侧的“影响”从很低排到很高，机会侧的“影响”反过来从很高排到很低，两边以中线为轴镜像。所以读图时先看清自己在哪一半，再决定“往哪边算高”。实操上可以简化成一句话：**威胁看“会不会痛”，机会看“值不值得争”**，两边用的是同一个算式，只是解释不同。案例里若有一条机会叫“争取到市数据共享试点”，概率 0.4、影响 4，分值 $0.4 \times 4 = 1.6$，落在中档——那就值得安排专人去争，而不是等它自己上门。

还有一层，讲清“为什么是乘法”这道题就通了。加法只能表示“这件事又可能发生、又影响大”，可它分不出区别：一个概率 0.9、影响 1 的风险，和一个概率 0.1、影响 9 的风险，加起来一样。乘法则要求两头都硬——**概率高、影响也大，分值才高**。所以矩阵天然把资源推向“很可能发生且一旦发生很痛”的那一类，而不是“天天发生但没什么感觉”的那一类。这也解释了为什么它叫“概率和影响矩阵”，两个因子必须相乘，缺一头分值就上不去。

最后一句实务提醒：这个矩阵的规则应当在**项目开始之前**就定好，纳入组织过程资产，再按项目实际调整。为什么强调“开始之前”？因为等打完分了再改阈值，就会变成“按结论调标准”——想让哪条高风险就让它高风险。同一套阈值对所有风险一视同仁，排序才站得住脚。

板书

- $R = P \times I$：概率取 **0～1**，影响取 **1～5**（越接近“无法交付”越高），分值 **0～5**（最高 $0.9 \times 5 = 4.5$）
- 三档：**高 R>3** ｜ **中 $1.5 \le R \le 3$** ｜ **低 R<1.5** → **端点 3.0 与 1.5 都归“中”**
- 读图：越靠**右上**越高；**按格子里的数判等级，不按位置判**；同分值沿左上—右下连成斜带
- 算例：$0.7 \times 5 = 3.5$ **高**｜$0.8 \times 3 = 2.4$ **中**｜$0.5 \times 3 = 1.5$ **中（端点）**｜$0.3 \times 4 = 1.2$ **低**
- 规则须**项目开始前**定好并入组织过程资产——别打完分再改阈值

提问 某风险概率 0.6、影响 4，按本课口径它的等级是什么？如果有人说它是“高”，他错在哪一步？（限 40 秒）

预设回答

- ✅ 正确方向：$0.6 \times 4 = 2.4$，落在 $1.5 \le R \le 3$，是**中风险**。说“高”的人多半把影响值 4 直接当成了分值，跳过了乘法。
- ⚠️ 部分对：答“中，因为不到 3”。结论对，理由不完整——真正的判断是三档都比过：大于 3 才是高，小于 1.5 才是低，2.4 两头都不沾，才落在中。
- ❌ 常见错：答“低，因为 2.4 不到一半”。把 0 到 5 的分值当成了 0 到 1 的比例，量纲错了。另外若把 $0.5 \times 3 = 1.5$ 判成低，也是同一个毛病：把“小于 1.5”当成了“小于等于 1.5”。

易错点 / 考点 ① **端点归属**——3.0 与 1.5 都归“中”，这是本章第一号易错点。② 影响取 **1～5**、概率取 **0～1**，量纲不能混，混了必错。③ 同一矩阵里威胁与机会可以并列：威胁侧影响越大分越高，机会侧方向相反，别把两边读成一套。④ 阈值的意义是“**事先约定、统一适用**”，答题时写出这一句，比只背三个数字更像懂业务。

过渡 *分值算出来，还不能当结论用。下一页补三个动作，分别回答“这个数信不信”“哪条得马上动”“整体长什么样”。*

15.17 三个补充动作：查数据质量、判紧迫性、看层级图（4 分钟）

口播 · 可照读

分值算出来，事情只做了一半。定性分析还有三个补充动作，各管一件事：**信不信**、**多快动**、**整体长什么样**。三个动作都不改变“概率乘影响”那个基础分，只在它之上做修正和呈现。

第一个动作，**风险数据质量评估**，管“信不信”。它评价的是**单个项目风险数据的准确性和可靠性**。教材有一句很重的话：使用低质量的风险数据，可能导致定性风险分析对项目来说**基本无用**。做法是发问卷，请干系人对数据的**完整性、客观性、相关性、及时性**四项打分，再算**加权平均数**作为总体质量评分。评分不达标怎么办？**重新收集高质量的数据**——这一步费时费资源，但省不掉，因为后面所有的排序都建在它上面。

第二个动作，**风险紧迫性评估**，管“多快动”。它要识别并确定哪些风险**需要立即应对**，综合考量四件事：一是**可监测程度**，有没有办法提前看到它；二是**应对的时间紧迫性**，还剩多少反应窗口；三是**风险征兆与预警信号的显现**，苗头出来没有；四是**依据矩阵评估所得的风险等级**。注意第四条——紧迫性不是替代矩阵，它是在矩阵之上再叠一层。两条风险等级都是中，一条还有三个月窗口、另一条下周就要签合同，处理顺序显然不同。

第三个动作，看**层级图**，也叫气泡图，管“整体长什么样”。图上每个气泡是一条风险：**位置**由概率和影响两个维度定，**气泡大小**是第三个维度，通常用来表示紧迫性或敞口。所以越靠右上、泡越大，越要立刻动手。这张图的价值不在精确，在**一眼看出分布**：如果气泡全挤在右上角，那不是一个风险的问题，是整个项目该重做计划了。

三个动作的分工再收一下：数据质量评的是**输入可不可靠**，紧迫性评的是**时间上谁更急**，层级图评的是**整体分布的形状**。三者一起看，才谈得上“排好序”。如果只做矩阵不做这三个，你得到的是一个有顺序的清单，但你说不清这个顺序值不值得信、赶不赶得上、以及整个盘子是松还是紧。

顺便说一个现场判断的小经验：**数据质量不合格的信号，往往表现为专家意见高度分歧**。同一个概率，一个人说 0.3、一个人说 0.8，这不是“观点不同”，这是数据不可靠。这时候正确的动作不是取平均，而是回去补数据——历史项目实测、灰度测试结果、供应商的书面服务记录，哪样能拿到就先拿哪样。

板书

- 三动作分工：**数据质量＝信不信** ｜ **紧迫性＝多快动** ｜ **层级图＝整体长什么样**
- 数据质量四性：**完整性 · 客观性 · 相关性 · 及时性** → 问卷打分取**加权平均**；不达标**必须重收数据**
- 紧迫性四考量：**可监测程度 · 时间紧迫性 · 征兆与预警信号 · 矩阵等级**（叠加，不替代）
- 层级图（气泡图）：**位置**＝概率×影响两维，**泡径**＝第三维（紧迫性／敞口）；越靠右上、泡越大越先动
- 分歧大＝数据不可靠的信号；**别用平均值掩盖不可靠**

提问 团队对“算法识别准确率不达标”的概率争执不下：有人凭一份未核实的口头反馈说 0.3，有人坚持 0.8。此刻最该先做哪一步？（限 40 秒）

预设回答

- ✅ 正确方向：先做**风险数据质量评估**，把完整性、客观性、相关性、及时性补上——比如调历史项目实测、做一轮灰度测试——再重新评概率。分歧的根子是数据不可靠，不是观点之争。
- ⚠️ 部分对：答“取平均值 0.55 先往下算”。算得动，但等于把“不可靠”包装成“看起来精确”，后面所有排序都建在这个假数上。
- ❌ 常见错：答“画个层级图把分歧画出来”。层级图解决的是**呈现**，不解决**数据**；图画得再漂亮，0.3 和 0.8 的差距还在那儿。

易错点 / 考点 ① 数据质量评的是**数据**，不是风险本身——问“评什么”答“评风险严重程度”是错的。② 四性要能列全（完整性、客观性、相关性、及时性），算的是**加权平均**。③ 紧迫性**四考量**，别只答“时间紧不紧”。④ 层级图是**三维**呈现（两维位置＋泡径），与只有两维的权力／利益类方格不同，别混。

过渡 *三个动作补完，定性分析该交东西了。它交的不是新文件，是一份被重新排过序的风险登记册。*

15.18 定性分析的成果：一份排好序的风险清单（3 分钟）

口播 · 可照读

定性分析**不产出新文件**，它**更新风险登记册**——把等级、优先级、责任人确认结果、后续动作写回那本台账。更新完，登记册里应当能看见六样东西，这六样其实就是“排序”的六种说法。

第一，**按轻重缓急排序的项目风险清单**。全部风险按优先级重排，高的在前、低的在后。它决定你下周先开哪个会、先找谁谈。第二，**按类别分类的风险**。按来源归类，技术、财务、商业、外部，或者按阶段、按预算、按角色职责。分类不是做学问，是为了从“逐条救火”转成“整类治理”。第三，**需要近期采取应对措施的风险清单**。高优先级叠加高紧迫性的那几条，往往要求数周内动手，直接转成近期工作项，落到人头上。第四，**需要进一步分析和应对的风险清单**。影响重大但数据还不够的那几条，送进定量分析——决策树、模拟就是为它们准备的。第五，**低优先级风险观察清单**。暂不投资源，但要挂账。第六，**风险趋势**。跟上一轮比，哪些升、哪些降、哪些是新增，用来判断应对有没有效果。

这六项里，第四项和第五项最容易被写空。第四项写空，后果是“该算的没算”——明明有一条能打穿预算的风险，因为数据不全就被搁置，最后没人再提。第五项写空，后果更隐蔽：观察清单，很多人会读成“免管清单”。

举一个具体场景。项目做到第三个月，复盘时发现“第三方数据接口不稳定”从上一轮的中风险升到了高，因为供应商换了接口版本；同时新冒出两条风险，一条是运维人员没到位，一条是等保测评时间提前。这三件事都属于**风险趋势**的范畴，必须写进这一轮的更新里，并且要能回答：升级的那条，上一轮定的应对为什么没起作用？

还有一条口径要守住：定性分析的成果里，**优先级是给“后续分析和行动”当基础的**，它自己不是行动计划。写“优先级：高”只是排队，写“九月十日前完成降级方案、责任人集成负责人”才是行动。这两层别混——很多登记册看上去填满了，可拿给人一看，全是形容词，没有一个能执行的动作。

最后补一句：这一轮的更新要留版本。下一轮复盘时，“趋势”这一栏是靠两版对比算出来的，没有上一版，趋势就只能凭记忆写，而凭记忆写的趋势基本等于猜。

板书

- 成果＝**更新风险登记册**（不产新文件），六项：排序清单 · 按类别分类 · 需近期应对 · 需进一步分析 · 低优先级观察清单 · **风险趋势**
- **观察清单 ≠ 免管清单**：挂账、定期复核、写明升级条件
- 升级的那条要能回答：**上一轮的应对为什么没生效**
- 优先级只负责**排队**；行动要写“动作＋责任人＋时点”
- 更新要**留版本**——趋势靠两版对比，不靠记忆

提问 某条风险本轮被列进“低优先级观察清单”。对它的正确理解是哪一项：删掉腾地方、保留并设复核周期、还是立刻投资源应对？（限 30 秒）

预设回答

- ✅ 正确方向：**保留在册、设复核周期、写明升级条件**。概率或影响一旦上升，立刻重新评级并转入近期应对。它仍然是已识别风险。
- ⚠️ 部分对：答“先不管，等出事再说”。方向接近“挂账”，但少了复核周期和升级条件这两个要件——没有这两条，“挂账”三个月后就变成“遗忘”。
- ❌ 常见错：答“可以从登记册删除，观察清单是另册”。删掉之后没人再看，这条风险等于从未被识别；而登记册的价值恰恰在于它记录过什么。

易错点 / 考点 ① 定性分析的成果是**更新登记册**，不是新建文件，也不是“风险报告定稿”。② 六项要能列全，简答题常考，其中“风险趋势”最易漏。③ 观察清单的含义是**挂账观察**，答题必须带“复核周期＋升级条件”。④ 优先级与行动**分两层**，只写等级不写动作，等于没做完这一步。

【思政落点】：低优先级风险最容易在会议纪要里被写成“暂不处理”，然后彻底消失——直到它以事故的形态回来。把它们挂着账、定期复核、写明升级条件，是对项目负责，也是对同事负责。同样要守住的是**如实记录分歧**：专家对某条风险的概率争执不下，就写“分歧大、数据不足、本轮按中值处理”，而不是挑一个好看的数字写进报告。把不确定性写在明处，团队才有机会一起对付它；把不确定性藏起来，它就会在你最没准备的时候替你发言。

过渡 *排序排完了，可管理层还会追问一句“到底要预留多少钱”。这个问题定性分析答不了，得把敞口算成钱和时间——下一页进定量分析。*

15.19 定量分析：把整体风险敞口算成钱和时间（3 分钟）

口播 · 可照读

定量风险分析，教材的定义是：对在定性分析阶段**已识别出的、具有潜在重大影响的风险**做进一步**量化评估**的过程。它关注的是这些风险对项目目标——范围、进度、成本——的**具体影响**，通过风险分析软件和专业知识，把影响转化成可量化的风险信息。作用一句话：**支持决策、降低不确定性**。产出的是量化风险信息，能直接进预算、进承诺、进合同。

它和定性分析的关系，别理解成“高级版和低级版”，是**两个不同的问题**。定性回答“哪条先处理”，定量回答“整体敞口有多大、按期完工的把握有几成、两个方案哪个期望收益更高”。前者排出顺序，后者给出数字。

五个维度对照着看。回答的问题：定性是“哪条先处理”，定量是“整体有多大、把握几成”。处理对象：定性逐条评单个风险，定量既评单个风险也评**整体项目风险**，还包括因素之间的联动。输入要求：定性有风险登记册加专家判断就能开工，定量必须有**高质量数据**加扎实的成本、进度**基准**和模型。主要方法：定性是概率影响评估、矩阵、数据质量、分类、紧迫性；定量是敏感性分析、决策树、模拟、影响图。典型产出：定性给高、中、低等级和顺序，定量给**概率分布、EMV、敞口金额**和达成目标的概率。

这里必须插一句教材的提醒，也是考试爱考的：**并非所有项目都需要实施定量风险分析**。可行性取决于两件事——有没有**高质量的数据**、有没有**扎实的项目基准**；此外它还要投入**额外的时间和成本**。所以“要不要做定量”本身就是一个决策，要综合需求、资源和风险状况来定。

最常见的误用，我给它起了个名字叫“**伪精确**”。拿三条凭感觉编出来的概率，喂进模型，输出一个精确到小数点的“超支 187.3 万元”，然后拿这个数去要预算。这比老老实实说“把握不大、建议预留 15%”**更危险**，因为它把假设的脆弱藏在了算术的精确后面。定量结论的可信度，永远不超过输入数据的可信度——这句话建议你抄在笔记第一页。

反过来也要防另一种毛病：因为数据不够就干脆不做，然后拿“定性已经排好序了”当挡箭牌。如果项目金额大、周期长、管理层确实需要一个储备金额的决策依据，那就该去补数据、补基准，而不是绕过这个问题。判断标准不是“难不难做”，是“**这个决策需不需要一个数**”。

板书

- 定义：对**已识别、且有潜在重大影响**的风险再量化；作用＝**支持决策＋降低不确定性**
- 与定性分工：定性问“**哪条先**”｜定量问“**整体多大、把握几成**”；定性出**顺序**，定量出**金额与概率**
- 五维对照：问题｜对象（单条 ↔ 单条＋整体＋联动）｜输入（登记册 ↔ 高质量数据＋基准）｜方法｜产出
- 四方法：**敏感性分析 · 决策树 · 模拟（蒙特卡洛） · 影响图**
- **并非所有项目都要做**：看数据质量与基准是否够硬，且要算额外成本
- 警惕**伪精确**：结论可信度≤输入数据可信度

提问 （本页互动题）选择下列哪种情形**最适合**开展定量风险分析？

选项：A．项目刚立项，只有一页需求说明，历史数据为零 B．组织有三年同类项目数据，成本与进度基准已批准，管理层要一个“预留多少储备”的金额依据 C．项目已延期两个月，团队只想尽快知道哪条风险最急

预设回答

- ✅ 正确方向：**B**。三个条件在这里同时齐备——**高质量数据**（三年同类项目的历史数据）、**扎实的项目基准**（成本与进度基准已批准）、以及**决策确实需要一个金额**（管理层要一个“预留多少储备”的依据）。定量分析的输出正是概率分布、EMV 与敞口金额，恰好回答这个问题。
- ⚠️ 部分对：选 B 但只答“因为有历史数据”。数据只是门槛之一：光有数据、基准没批准，模型没有对照的基线；光有数据与基准、决策却不需要金额，做出来也没人用。**数据 ＋ 基准 ＋ 需要数字**三条要一起说，缺一条就只是“可做”，不是“最适合做”。
- ❌ 常见错：选 A“趁早做，越早越主动”，或选 C“项目都延期了更该算清楚”。A 只有一页需求说明、历史数据为零，喂进模型只能得到**伪精确**——拿三条凭感觉编的概率算出精确到小数点的数，比老实说“把握不大、建议预留 15%”更危险；C 要的是“哪条风险最急”，那是**定性分析排序**该解决的问题，用定量去答等于用错工具。

易错点 / 考点 ① 定量分析的对象**包含整体项目风险**，不只单条，这是与定性的关键差别。② “并非所有项目都要做” ＋ “取决于数据与基准”是标准答案的两句话，缺一句扣分。③ 四方法要能列全（敏感性、决策树、模拟、影响图）。④ 定量的输入里**基准**（范围、进度、成本）是硬要求，答题写出“基准”比只写“数据”更得分。

过渡 *定量分析有四个方法，先看最直观的那个——把其他因素钉在基准值上，一次只动一个，看谁一动结果就晃。这就是敏感性分析与龙卷风图。*

15.20 敏感性分析与龙卷风图：条形越长越敏感（3 分钟）

口播 · 可照读

敏感性分析，是要确定**哪些单个项目风险或不确定性来源对项目结果具有最大的潜在影响**。做法特别朴素：把**其他不确定因素都固定在基准值**上，只让**一个**因素变动，看项目结果跟着变多少；一个因素轮一遍，就排出了影响大小的顺序。教材的说法是“揭示各因素与项目结果之间的关联性”。

结果用**龙卷风图**呈现。它是一种特殊形式的条形图：纵轴是处于基准值的各种不确定因素，横轴是这些因素与项目输出之间的**相关性强度**，范围从负 0.4 到正 0.4。每个因素画一根水平条形，条形一律**从 0 刻度线起步**，向一侧延伸，长度反映该因素对项目结果的潜在影响大小；这些条形**按影响程度递减**垂直排列，于是轮廓像一条龙卷风——最上面那根最粗最长，往下越来越短。

读图有三条铁律，一条都不能少。第一，**条形越长越敏感**。长度代表这个因素动一下，结果会晃多少。资源该先压在最上面那几根上。第二，**按绝对值降序排列**。排的是长度，不是正负；朝左朝右一样算长度。第三，**符号只表示方向**。正值是同向——因素变大、结果也变大；负值是反向。判断“谁最敏感”只看长度，不看符号。

拿图 10-2 走一遍。七根条形，从上到下：“风险 1 技术创新能力提升”约正 0.40，最长，最敏感；“风险 2 团队协作效率提高”约正 0.30；“风险 3 需求变更频繁”约负 0.23，朝左；“风险 4 关键人员流失”约正 0.20；“风险 5 供应商交货延迟”约负 0.17；“风险 6 技术难题解决速度”约负 0.13；“风险 7 市场环境变化”约正 0.10，最短。

这里有个必须点出来的细节：**风险 3 朝左、风险 4 朝右，但风险 3 更长，所以排在上面**。绝对值 0.23 大于 0.20。很多同学看到“正负”，下意识把朝右的当成“有影响”、朝左的当成“没关系”，一读就错。方向的信息有用——它告诉你这个因素往哪个方向变会带来什么后果——但它不参与排序。

还有一条局限要知道：敏感性分析**一次只动一个因素**，其余全钉在基准值上。所以它看不到**因素之间的联动**：两个风险同时发生会不会互相放大？不会在这个图里出现。要看“合在一起会怎样”，就得用模拟，也就是蒙特卡洛——那是再下一页的事。

实务上怎么用这张图，一句话：**它不是用来做汇报的，是用来定资源投向的**。最上面两根，值得专门开一次会、指定专人、定降级方案；最下面两根，进观察清单就够。同一张图，隔两个月重画一次，还能看出“我们打的补丁有没有把最敏感的那根压下去”——这就把敏感性和后面监督风险接起来了。

板书

- 做法：**其他因素钉在基准值，一次只动一个**，看结果晃多少 → 排影响大小
- 龙卷风图：纵轴＝因素，横轴＝**相关性强度（−0.4～+0.4）**，条形一律**从 0 起步**
- 三铁律：①**条形越长越敏感** ②**按绝对值降序** ③**符号只表示方向**（正＝同向，负＝反向）
- 图 10-2：风险 1 $+0.40$ 最长 → 风险 2 $+0.30$ → 风险 3 -0.23 → 风险 4 $+0.20$ → 风险 5 -0.17 → 风险 6 -0.13 → 风险 7 $+0.10$
- |-0.23|>|+0.20|：**朝左的也可能更敏感**，别把正负当有无
- 局限：**一次只动一个**，看不到因素间联动 → 联动交给模拟

提问 “风险 3 需求变更频繁”约 -0.23，“风险 4 关键人员流失”约 $+0.20$。若只能先管一个，先管哪个？为什么？（限 30 秒）

预设回答

- ✅ 正确方向：先管**风险 3**。龙卷风图按**绝对值**排序，|-0.23|>|+0.20|，它更敏感——动一下结果晃得更多。
- ⚠️ 部分对：答“两个都重要，一起管”。都没错，但题目问的是顺序。敏感性分析的整个价值就在于**排出次序**，一律平等对待等于没用这张图。
- ❌ 常见错：答“先管风险 4，因为它是正向的、正向才有影响”。把符号当成了“有无影响”或“好坏”。符号只表示方向，长度才表示大小；朝左的条形一样是从 0 起步、一样有长度。

易错点 / 考点 ① 排序依据是**绝对值**，符号不参与排序——这是本页第一号易错点。② 条形**从 0 起步**、向一侧延伸，不是从一端画到另一端。③ 敏感性分析的局限是“**一次只动一个**、看不到联动”，这一句常作为“为什么还要做模拟”的引子。④ 横轴是**相关性强度**，不是金额、不是天数，读图题的陷阱常在这里。

过渡 *敏感性分析告诉你“哪个因素最要紧”，可它不回答“这个方案值不值得选”。要选方案，得把每条分支的收益、赔偿和概率一起算——下一页的决策树与 EMV，是本讲必考的一道硬题。*

15.21 决策树与 EMV：两条分支都算完，再选一条路（6 分钟）

口播 · 可照读

决策树分析，是通过构建形象化图表来评估项目决策风险的方法。它把项目所有**可供选择的行动方案**、它们之间的关系、每条方案可能导致的**后果**以及后果发生的**概率**，全都摊在一张图上。然后计算每条分支的**预期货币价值**，也就是 EMV，据此选方案。

先认识三个图形符号，考画图题会用。**实心方块**是决策节点——方框，你来做选择；**实心圆点**是机会节点——环境决定，你控制不了；**实心左向三角**是分支结束——末端，写这个分支的净效益。图 10-3 左下角的图例就这三行，别记反。

核心算式：$\text{EMV} = \sum(\text{概率} \times \text{净效益})$。注意是**净效益**，不是收益。净效益等于该分支的收益减去这个方案的投资；失败的时候收益是负的赔偿，**投资照样要扣**。这一点是本题最容易错的地方——很多同学减投资只减成功那一支，失败那一支把投资忘了。

案例背景是“报警与故障诊断模块”，要在**投资 80 万元自制**和**投资 45 万元外购**之间做决策。两个方案都要面对需求的不确定性，所以各有一个机会节点。

先把**自制**算完。投资 80 万元。成功概率 0.6，成功获益 100 万元，净效益 $100 - 80 = 20$ 万元。失败概率 0.4，失败赔偿 50 万元，净效益 $-50 - 80 = -130$ 万元——赔偿 50 万，投资 80 万照扣，合起来负 130 万。加权：$0.6 \times 20 + 0.4 \times (-130) = 12 - 52 = -40$ 万元。

再把**外购**算完。投资 45 万元。成功概率 0.9，成功获益同样 100 万元，净效益 $100 - 45 = 55$ 万元。失败概率 0.1，失败赔偿 60 万元，净效益 $-60 - 45 = -105$ 万元。加权：$0.9 \times 55 + 0.1 \times (-105) = 49.5 - 10.5 = 39$ 万元。

两个数一比：**外购 39 万元，高于自制负 40 万元，所以取外购**。而且外购不只期望值更高，**风险也更小**——最坏情况损失 105 万元，自制最坏要损失 130 万元。教材原话是“这种选择的风险也较小，避免了最差的情况下损失 130 万元的可能”。

现在讲这道题真正的意义，也是它为什么必考。**自制的成功收益看上去更高**——成功时收益 100 万元，跟外购一样多，可它只投 80 万元，看着更划算。可是**按概率加权之后，自制整体是负的**：因为失败概率高达 0.4，一次失败就要赔 130 万元，把成功那 12 万元的期望全吃掉了，还倒欠 52 万。这就是 EMV 的意义：**它不看你最好的时候能赚多少，它看的是按概率加权之后，这个选择整体划不划算**。决策不能只看成功那一支的收益率，否则就是拿“赌运气”当“做决策”。

还有一处必须交代：**原书图 10-3 的第四个末端框印的是「15 万元」，而它下面的算式写的是「−105 万元＝−60−45」，两者自相矛盾**。按算式和逻辑判断——失败赔偿 60 万元、投资 45 万元，净效益应当是 $-60 - 45 = -105$ 万元——「15 万元」是排印错误。**本课按算式取 −105 万元**计算，这也是外购 EMV 等于 39 万元而不是别的数的前提。考试若照原书印法引用，要同时写出算式并注明这处矛盾，不要只抄那个数字——只抄数字，等于把一个错误背下来。

再补三个算完之后的检查动作，避免“算对了但答错了”。第一，**两支都要有净效益，四个框都要有数**——只填成功那一支就去加权，等于默认失败不可能发生。第二，**加权之后要跟另一条方案比，而不是跟自己比**——有人算出外购 39 万元就收笔，忘了自制是负 40 万元，结论那一句“取外购”才是得分点。第三，**写结论时要带理由**，标准写法是“外购 EMV 39 万元高于自制 EMV 负 40 万元，故选择外购”，把两个数和比较关系都写出来。

EMV 也有它的边界，顺口提一句，免得把它当万能公式。EMV 算的是**期望值**，它假设决策者对“多赚 10 万元”和“少赚 10 万元”的感受是对称的。可现实中不一定：一个资金链紧张的小团队，可能宁愿选 EMV 低一点但最坏情况不至于伤筋动骨的方案。所以 EMV 给出的是一个**理性的基准答案**，最终决策还要叠加风险偏好——这一点和前面讲的“风险态度、风险偏好、风险临界值”正好接上。

最后给一个反向思考，用来检验有没有真懂：如果外购的失败概率从 10% 升到 20%，外购的 EMV 变成 $0.8 \times 55 + 0.2 \times (-105) = 44 - 21 = 23$ 万元，仍然高于自制的负 40 万元，结论还是外购。概率变了，数变了，结论未必翻——**要不要改主意，得重新把两个数各算一遍再比，不能凭“风险变大了”拍脑袋换方案**。

板书

- 三符号：■ **决策节点**（你来选） | ● **机会节点**（环境定） | ◀ **分支结束**（写净效益）
- $\text{EMV} = \sum(\text{概率} \times \text{净效益})$；**净效益＝收益−投资**（失败时**投资照扣**）
- 自制（投 80）：成功 $100 - 80 = 20$；失败 $-50 - 80 = -130$ → $0.6 \times 20 + 0.4 \times (-130) = \mathbf{-40}$ 万元
- 外购（投 45）：成功 $100 - 45 = 55$；失败 $-60 - 45 = -105$ → $0.9 \times 55 + 0.1 \times (-105) = \mathbf{39}$ 万元
- 39>-40 → **取外购**；且最坏损失 105 万元 < 自制 130 万元，**风险也更小**
- 关键：自制成功收益同样 100 万元，但**按概率加权整体为负**——EMV 看的是加权后的整体，不是最好的那一支
- ⚠️ 原书第四末端框印「15 万元」与算式「−105 万元」**矛盾**；按算式取 **−105 万元**

提问 （本页互动题）选择沿用图 10-3 的数据：如果把外购的失败概率从 10% 调高到 20%（成功概率相应降为 80%），外购方案的 EMV 是多少？此时还该选外购吗？

预设回答

- ✅ 正确方向：**A，23 万元，仍选外购**。外购成功 $100 - 45 = 55$、失败 $-60 - 45 = -105$，失败概率 0.2 时 $0.8 \times 55 + 0.2 \times (-105) = 44 - 21 = 23$ 万元；自制仍是 -40 万元，23>-40，结论不翻转。
- ⚠️ 部分对：答“23 万元，但风险变大了，还是改选自制”。数算对了，比较没做：改不改主意要把**两个数各重算一遍再比**，不能凭“风险变大了”拍脑袋；23 万元仍高于自制的负 40 万元。
- ❌ 常见错：答 **15 万元**，或仍答 39 万元。15 万元来自原书图 10-3 第四个末端框的**排印错误**（该框下面的算式写的是 -105），抄数字等于把错误背下来；39 万元是失败概率 0.1 时的旧结果，概率改了却没重算。

易错点 / 考点 ① **净效益要扣投资，失败分支也要扣**——这是本题第一大失分点。② 比较的是**EMV 大小**，取最大者；不是比收益、比投资、比成功率。③ 原书图 10-3 的「15 万元」是**排印错误**，按算式取 -105 万元，答题要写出算式并注明矛盾。④ 概率变化后要**重算再比**，不能凭“风险变大”直接换方案——这一步最能看出是真懂还是背答案。

过渡 *决策树处理的是“几条明确的分支”。可现实里因素往往同时变、相互牵动，分支根本列不完。这时候要靠模拟——让所有因素同时按各自的分布随机取值，跑几千次。*

15.22 蒙特卡洛与 S 曲线：结果是一个区间，不是一个数（3 分钟）

口播 · 可照读

模拟，是利用模型综合评估**单个项目风险和其他不确定性因素**对项目目标潜在影响的方法，通常采用**蒙特卡洛分析**。它跟敏感性分析正好相反：敏感性一次只动一个因素，模拟让**所有因素同时**按各自的概率分布随机取值。

输入要看分析的对象。做**成本**风险的蒙特卡洛，输入是**成本估算**；做**进度**风险的蒙特卡洛，输入是**进度网络图和持续时间估算**；要做成本与进度的综合风险分析，两种输入同时用，构成一个定量风险分析模型。

运行方式是教材里那句话：利用计算机软件对模型进行**数千次**的迭代，每次运行都从给定的概率分布中**随机选择**输入值——成本估算、持续时间估算、或者概率分支的发生频率。数千次的输出汇总起来，构成一个**项目可能结果的区间**，通常表现为直方图或**累积概率分布曲线**，也就是 S 曲线。

S 曲线怎么读，一句话：**纵轴是累积概率，横轴是预计项目总成本**，读法永远是“某个金额**以下**完成的把握，等于该点对应的累积概率”。曲线越陡，说明结果越集中在那个区间，越可预测；曲线越平，说明不确定性越大。

图 10-4 有四个点必须记住，考试常以读图题出现。**目标 120 万元**处，累积概率约 **23%**——想按 120 万元做完，把握只有两成多。**预期值 135 万元**处，约 **70%**。**145 万元**处，约 **85%**。到 **180 万元**才是 **100%**——也就是说，理论上限就是 180 万元左右，再往上几乎没有可能。

这四个点连起来说明一件很实的事。如果管理层要求“至少 85% 的把握不超支”，成本口径就要按 **145 万元**准备。145 万元与基准估算之间的差额，正是**应急储备**的量化依据——这就是储备分析的算法来源，不是拍脑袋说“留 10% 吧”。

而这一页真正的结论，是标题那句话：**结果是一个区间，不是一个数**。模拟不会告诉你“这个项目会花 137.6 万元”，它会告诉你“120 万元以内有 23% 的把握，145 万元以内有 85% 的把握”。任何把模拟结果压缩成一个数的汇报，都丢掉了一半信息——丢掉的恰好是决策最需要的那个部分：**不确定性有多大**。

还有一个容易忽略的点：**预期值不等于安全的数**。135 万元是预期值，可它只有 70% 的把握能兜住，也就是说还有三成的概率超支。把预期值直接当承诺报出去，等于主动接受了三成的违约风险。承诺与预算若照期望值给，超支几乎是必然——这句话在案例题里非常好用。

顺便交代一处印误：图内标注「目标成本 145 元」**漏了一个“万”字**，按图题和坐标轴的单位，应为 145 万元。照录并标注，不必纠结。

板书

- 模拟＝**所有因素同时**按各自分布随机取值，迭代**数千次** → 输出**可能结果的区间**
- 输入：成本风险→**成本估算**｜进度风险→**进度网络图＋持续时间估算**｜综合→两者同用
- S 曲线读法：纵轴**累积概率**、横轴**总成本**；“某金额**以下**完成的把握＝该点累积概率”
- 四点：**120→23%**（目标）｜**135→70%**（预期值）｜**145→85%**｜**180→100%**
- 85% 把握 → 成本口径 **145 万元**；与基准之差＝**应急储备**（储备分析的依据）
- 结论：**结果是一个区间，不是一个数**；预期值只有七成把握，**不等于安全的数**
- 注：图内「目标成本 145 元」**漏“万”字**，应为 145 万元

提问 管理层要求“至少 85% 的把握不超支”。按图 10-4，成本口径该报多少？为什么不能报预期值？（限 40 秒）

预设回答

- ✅ 正确方向：报 **145 万元**——累积概率 85% 对应这个点。不能报 135 万元，因为那是**预期值**，只有约 70% 的把握兜住，等于主动接受三成超支风险。
- ⚠️ 部分对：答“报 145 万元，多留点总是好的”。数对了，理由不到位：留多少不是感觉，是**由要求的置信水平反查曲线**得到的；要求 90% 就要往上再挪。
- ❌ 常见错：答“报 120 万元，目标就是 120 万元”。120 万元只有 23% 的把握，报出去等于八成概率完不成——这正是“把目标当承诺”的典型错误。

易错点 / 考点 ① 模拟的输出是**区间／分布**，不是一个数，这句话是本页的结论句，简答题必写。② **预期值 ≠ 有把握的数**，70% 与 85% 的区别是常考点。③ 输入要按对象分：成本用成本估算，进度用网络图＋持续时间估算。④ 与敏感性分析的分工：一个**单因素**、一个**全因素同时**；一个看联动缺失、一个能看联动。

过渡 *定量分析到这里，方法都过完了。它最后要交的是一份能进决策会的报告——下一页看它到底写什么。*

15.23 定量分析的成果：把结论写回风险报告（3 分钟）

口播 · 可照读

定量分析同样是**更新项目文件**，主要落点是**风险报告**。它不另开一份“定量分析报告”，而是把量化的结论写进那份已有的总览里，让管理层拿着它做决策。教材列了五类内容。

第一，**对整体项目风险敞口的评估结果**。综合所有风险之后，项目整体可能偏离目标多少——多少钱、多少天。它支撑的决策是：要不要追加预算、要不要调整对外承诺的交付日。第二，**项目详细概率分析的结果**。关键目标的达成概率：按某个成本完成、按期完工各几成把握。它支撑的是：对外承诺留多少余量、对内设什么控制线。第三，**单个项目风险优先级清单**。按量化后的影响重排单条风险——注意，定性阶段也排过一次，这次是按**金额和敞口**重排，两者结论可能不一样——不一致不代表谁算错了，两份各有各的用处，下面展开。第四，**定量风险分析结果的趋势**。跟上一轮比，敞口是扩大还是收敛。第五，**风险应对建议**。基于量化结果给出的具体动作，直接喂给下一步规划风险应对。

这五项里，第二项和第四项最能体现定量的价值。第二项把“大概能按时”变成“按期完工概率 70%”；第四项把“感觉最近好一点”变成“敞口从上轮的 92 万元收敛到 71 万元”。**能变成一个数的，才谈得上被管理**。

第三项要多说一句：定性排序和定量排序不一致的时候，别急着怀疑哪个算错了。定性看的是概率乘影响的相对等级，定量看的是对成本和工期的实际金额冲击。一条影响等级中、但一旦发生就要停工两周的风险，在定量里可能排得很靠前。**两个清单都要留着，各有各的用处**：定性给会议排议程，定量给预算定数字。

最后说这份报告该怎么交。只给结论不给假设，是最常见的毛病。写“按期完工概率 70%”，要能答得出：这 70% 是怎么来的、用的什么分布、数据取自哪几个项目、有没有把政策风险算进去。答不出，这个数字就只是装饰。规范做法是四样一起写进报告：**结论、假设、数据来源、局限**。

关于“局限”这一项，别写成客套话。“本模型未考虑政策风险与供应商连锁违约的联动”——这句话的作用不是免责，而是告诉读报告的人：这个 70% 在什么条件下成立、什么条件下会失效。写成这样，这份报告才是一份能被拿去开会、被追问、也经得起追问的文件。

板书

- 成果＝**更新风险报告**，五项：整体敞口 · 详细概率分析 · 单个风险优先级清单（按量化重排）· 结果趋势 · 风险应对建议
- 定量的价值：把“大概能按时”变成“**70% 把握**”，把“感觉好点”变成“**敞口从 92 万收敛到 71 万**”
- 定性排序 ≠ 定量排序：前者给会议排议程，后者给预算定数字，**两份都留**
- 报告四件套：**结论 · 假设 · 数据来源 · 局限**——只给数字不给假设，等于把风险转嫁给读报告的人

提问 定性排序把“政策法规变化”排在第五，“工期压缩”排在第七；定量算出来的敞口里，“工期压缩”却贡献最多。两份清单打架了，该怎么办？（限 40 秒）

预设回答

- ✅ 正确方向：**两份都保留，各按各的用途用**。定性排序按概率乘影响的等级排，用于排会议议程与责任分工；定量按实际金额冲击排，用于定储备与承诺。冲突本身就是信息——说明这条风险“等级不高但一旦发生很贵”，正该多留储备。
- ⚠️ 部分对：答“以定量为准，把定性那份改掉”。定量的确更适合定钱，但定性清单服务于不同的动作（谁先谈、谁先盯），删掉它会让日常跟踪失去依据。
- ❌ 常见错：答“肯定有一份算错了，重新打分直到一致”。两份算的是不同的东西，一致不是目标；强行对齐，往往是把其中一份改成了另一份的复印件。

易错点 / 考点 ① 定量分析的成果是**更新风险报告**，五项要能列全，“趋势”与“应对建议”最易漏。② 成果里不含“新建定量分析报告”，这个包含关系常被写错。③ 定性排序与定量排序**可以不一致**，且都应保留。④ 报告必须带**假设与数据来源**，只写概率数字是简答题的常见丢分点。

【思政落点】：数字要经得起追问。报告里写“按期完工概率 70%”，就要答得出 70% 是怎么来的、用的什么分布、数据取自哪几个项目、有没有把政策风险算进去。答不出，这个数字就只是装饰。把模型、假设、数据来源一并交代，是专业，也是诚信——只报结论不报假设，等于把判断的责任推给读报告的人，他无从知道这个数该信几分。规范做法就八个字：结论、假设、来源、局限，四样一起写。

过渡 *到这里，“哪些风险要紧”和“整体有多少敞口”都清楚了。可**知道不等于解决**——下一步是把结论变成动作：威胁有五条路可走，机会也有五条路可走。*

15.24 威胁应对五策略：上报 · 规避 · 转移 · 减轻 · 接受（6 分钟）

口播 · 可照读

前面几页把风险排了序、把敞口算成了钱和时间，这一页回答下一个问题：**算完了，然后呢？** 规划风险应对就是这一步——针对项目目标，制订旨在**提高机会、降低威胁**的应对措施。注意这里有两个动词：不光降威胁，还要提高机会；只写“怎么防”的团队，把机会那一半全漏了。

面对威胁，也就是消极风险，有五条备选路：**上报、规避、转移、减轻、接受**。选哪一条不靠偏好，而是一路问下来：**这事我管得了吗**——管不了就上报；**能不能让它根本不发生**——能就规避；**能不能把后果转给更有能力承担的一方**——能就转移；**能不能把概率或影响压到可接受**——能就减轻；**都不划算**——那就接受，但接受不是躺着，后面要留储备。这五个问句请按顺序记，它比背五个名词有用得多。

先说**上报**。当项目团队或发起人识别到**超出项目范围或项目经理权限**的威胁时用这一条。案例里很典型：信号灯配时数据在交管部门的内部系统里，取数权限不在项目组手上，项目组再努力也解决不了，只能把威胁信息传达给项目集、项目组合层面或组织内其他相关部门，由那一层来管。这里有个最容易漏的条件：**被通知的组织层级要明确表示愿意承担应对责任**。也就是说，上报要有人接。所以上报不是“不管了”，而是“换一个有权限的人来管”；如果上报之后没人接，那不叫上报，叫撂挑子。

第二条**规避**。规避是消除威胁、或者保护项目目标免受风险影响，主要针对**发生概率高、一旦发生极可能带来严重负面影响**的高优先级威胁。手段是动计划、动目标：延长进度计划、改变项目策略、缩小项目范围，把发生概率降到零。项目早期还有更轻的规避办法：澄清需求、获取信息、获取专有技能。案例里怎么做？路口识别原本打算用自研的新算法，可这套算法还没备案，合规上是硬门槛；改成选用已经通过认证的成熟算法组件，这个“算法未备案”的合规威胁就从根本上消失了，这就是规避。判断标准只有一条：**威胁发生的可能性归零了，才叫规避**。

第三条**转移**。转移是把威胁的**影响及其应对责任**转移给第三方，注意教材的措辞——**而非直接消除风险**。它要付出代价：必须向风险承担者**支付相应的风险费用**。工具不少：保险、履约保函、担保书、保证书，或者通过合同、协议把具体风险的责任与归属明确转给第三方。案例里：路径规划不再自研，改用第三方地图云服务，合同写明可用率不足按日赔付——风险转给了供应商。这里要敲一句：**转移不等于消除**，风险还在，只是财务后果和应对责任换了人扛；**质量和集成责任仍在项目**，验收不过关，客户找的还是你。所以转移也不是甩锅。

第四条**减轻**。减轻是降低风险发生的概率、或者降低影响，目的是把不利风险**控制在可接受的范围内**。手段是提前动手：增加测试频次、选更可靠的供应商、开发原型。案例里接口不稳定怎么减轻？双供应商并行取数、每日对账、异常时自动降级到本地缓存、上线前先压测。再补一句：**若概率降不下来，就转到影响这一侧**——比如加冗余部件，主部件坏了也不至于整体停摆。所以减轻一定要写清减的是**概率**还是**影响**：减概率要写“测什么、测几轮”，减影响要写“降级到什么程度算可接受”，两笔钱花法完全不同。

第五条**接受**。接受是承认威胁存在，并决定**不采取主动消除或转移的措施**；适用于低优先级威胁，或无法以其他方式经济有效应对的威胁。接受分两种：**主动接受**建立应急储备，预留时间、资金和资源；**被动接受**不采取预防行动，只定期复查确认威胁没有重大变化。案例里“高峰时段偶发的预警延迟”就属于这一类：承认它存在，留 2 周进度缓冲与 5 万元应急储备，按月复查。**接受不等于不作为**——主动接受是“我算过账，为它留了缓冲”；什么都不留、也不登记、也不复查，那不是接受，那是失职。

最后收三条边界，考试和实战都爱考：**上报不是不管了**，前提是上级层级明确接下这份责任；**转移不是甩锅**，要付费，转出去的是财务后果与应对责任；**减轻要写清减的是概率还是影响**。一句话把三条策略分清：**规避是让它不发生，转移是让别人承担，减轻是自己把口子堵小。**

板书

- 规划风险应对＝制订措施**提高机会、降低威胁**（两个方向都要写）
- 阶梯问法：**管得了吗**→上报 ｜ **能不能不发生**→规避 ｜ **能不能转给更有能力的一方**→转移 ｜ **能不能压到可接受**→减轻 ｜ **都不划算**→接受（留储备）
- **上报**：超范围／超权限 → 项目集 · 项目组合 · 相关部门；**接收方须明确愿担责**
- **规避**：高概率＋重后果 → 改计划／改目标，**概率降到零**（例：改用已认证算法，绕开备案风险）
- **转移**：转出**影响＋应对责任，须付风险费用**（保险 · 保函 · 合同）；案例：第三方地图云＋可用率不足按日赔付
- **减轻**：降**概率**或降**影响**（加测试／加冗余）；案例：双供应商 · 每日对账 · 自动降级 · 压测
- **接受**：低优先级或无经济有效办法；**主动**＝留储备（2 周缓冲＋5 万元） ｜**被动**＝只定期复查

提问 把核心的路径规划模块外包给有资质的合作方，并在合同里约定“服务不达标按日赔付”，这主要用了哪种策略？为什么不是规避，也不是减轻？（限 1.5 分钟）

预设回答

- ✅ 正确方向：**转移**。影响与应对责任转给第三方，项目付出的是合同价里的风险费用，**风险本身没有消失**。它不是规避，因为规避要求消除威胁或改目标，外包并没有让服务中断不发生；它也不是减轻，因为减轻要求项目自己动手降概率或降影响，这里动手的是供应商。
- ⚠️ 部分对：答“转移加减轻，因为双供应商也做了”。确实常组合使用——但要把两件事分开说：**外包是转移**（责任与财务后果换人扛），**双供应商并行是减轻**（自己把概率压下去）。答组合策略时，必须一句一个策略，别混成一句“外包就都解决了”。
- ❌ 常见错：答“外包出去这块风险就没有了”。风险还在，而且**质量与集成责任仍在项目**：供应商交付不达标，验收不过关、上线延期的后果还是项目承担；合同能赔钱，赔不回上线窗口。

易错点 / 考点 ① 五个策略名要一字不差：**上报、规避、转移、减轻、接受**，“回避／降低／自留”这类同义改写不算规范词。② **转移≠消除、接受≠不作为**，这两句是案例题与判断题的高频落点；转移要说“付风险费用”，接受要说“主动接受留储备”。③ **规避与减轻的分界是“概率是否归零”**：改计划、改目标让威胁不可能发生＝规避；只是把概率或影响压小＝减轻，两者常常一起用，答题要分开写。④ 减轻必须点明减的是**概率**还是**影响**，只写“加强测试”而不说降什么，等于没答到。

过渡 *威胁这一半讲完了，可风险登记册上只写坏事，账面就只写了一半——机会也就是正面风险，同样有五条路，而且和威胁那五条严格对应。*

15.25 机会应对五策略：与威胁策略一一对应、方向相反（3 分钟）

口播 · 可照读

机会是**正面风险**，同样有五条路：**上报、开拓、分享、提高、接受**。这一页真正要记住的不是五个新名词，而是它们与威胁五策略**位置一一对应、方向正好相反**——记住一边，另一边就省一半力气。建议竖着读同一行、横着读同一对。

第一对，**上报↔上报**，同名同义。威胁超出项目范围或项目经理权限就往上交；机会不属于项目范围、或者提出的措施超出项目经理权限，也一样往上交。区别只有一个细节：机会通常要上报到**目标受该机会影响的那一层**——因为抓机会要动资源，谁的目标被这个机会影响，谁才愿意出资源。

第二对，**规避↔开拓**，这一对都在**改变事件本身**。规避是把威胁消除掉、让概率归零；开拓正好相反，是为了确保高优先级机会得以实现、收益最大化，为项目**调配组织内最有能力的资源**、采用全新或改进的技术，把机会的出现概率提升到接近 100%，也就是**消除与这个积极风险相关的不确定性**。一句话：一个让它肯定不发生，一个让它肯定发生。

第三对，**转移↔分享**，这一对都在**换责任人、都要付代价**。转移是把影响与应对责任转给第三方并付费；分享是把应对机会的**责任与潜在收益部分或全部**转给最能有效把握该机会的第三方——建立风险共担的合作关系、团队，或者成立特殊目的的公司、联营体。转移付出去的是风险费用，换回的是“有人替我扛”；分享付出去的是**一部分收益**，换回的是“有人帮我把机会做大”。这两条最容易被学生写混：**转移是花钱把坏事推出去，分享是分钱把好事做大。**

第四对，**减轻↔提高**，这一对都在**调概率与影响**，只是一个往下压、一个往上抬。提高的核心是提高机会的发生概率、放大它的积极影响，做法是识别并最大化那些能促进机会发生的关键因素；教材还强调一句很实用的判断：**提前增加资源去加速活动，通常比机会出现之后再想办法提升收益更有效**。若概率提不上去，就转去优化决定潜在收益规模的因素。

第五对，**接受↔接受**，也是同名同义。威胁的接受是承认存在但不主动处理；机会的接受是承认机会存在但不主动追求。这里同样有主动与被动：**主动接受机会也要预留时间、资金、资源**，这样机会窗口一开，团队抓得住；被动接受只定期审查，确认机会状态没有重大变化。

落到案例上：客户追加预算，提出“潮汐车道”功能，团队判断这是提升满意度、也可能带来后续合同额的机会。怎么做？**抽调两名骨干专职做算法联调**——把组织内最有能力的人放到这件事上，确保它一定做成，这是**开拓**；同时**与高校实验室共建算法、共享成果**——责任与收益都分一部分出去，这是**分享**。一件事同时用了两条机会策略，这很正常。

记法就一句：**一头一尾同名同义，中间三对反着长。** 最后补一个共同点，也是判分点：**每一对都要落到“责任人＋触发条件＋资源”**，否则策略只是纸上名词。

板书

- 机会＝**正面风险**：**上报 · 开拓 · 分享 · 提高 · 接受**（与威胁五策略**位置对应、方向相反**）
- ① **上报↔上报**：同名同义；机会上报到**目标受该机会影响**的那一层
- ② **规避↔开拓**：都在**改变事件本身**——消除（概率归零）／促成（概率→接近 100%，调配最强资源 · 新技术）
- ③ **转移↔分享**：都在**换责任人＋付代价**——付费转出影响／分出收益做大局（合作 · 联营体 · 特殊目的公司）
- ④ **减轻↔提高**：都在**调概率与影响**——往下压／往上抬（提前加资源优于事后补救）
- ⑤ **接受↔接受**：承认但不主动；**主动接受也留时间 · 资金 · 资源**
- 口诀：**一头一尾同名同义，中间三对反着长**；落点：**责任人＋触发条件＋资源**

提问 客户追加预算提出“潮汐车道”功能，团队抽调两名骨干专职做算法联调，同时与高校实验室共建算法、共享成果——这同时用了哪两种机会策略？为什么不是“提高”？（限 1.5 分钟）

预设回答

- ✅ 正确方向：**开拓与分享**。抽调最强资源、把实现概率推到接近 100% 是**开拓**；与第三方共担责任、共享收益是**分享**。
- ⚠️ 部分对：答“开拓加提高，因为都加了资源”。加了资源不等于提高：**提高是在原有路径上加大投入**，让它更可能发生或收益更大（多测几轮、加大推广）；**开拓是换人、换技术，确保它一定发生**。本例“抽调骨干专职”动的是人的等级与专属性，属开拓。
- ❌ 常见错：答“上报与开拓，因为要客户追加预算”。追加预算已经在客户那边批了，这件事在项目经理权限内，自己就能定，不需要上报；上报的门槛是**超出项目范围或超出项目经理权限**。

易错点 / 考点 ① **位置对应关系必须能画出来**：上报↔上报、规避↔开拓、转移↔分享、减轻↔提高、接受↔接受，这是本章最典型的对比题。② **分享≠转移**：分享是“责任与收益都分出去”，通常还要向承担方支付相应风险费用；转移是“付费把影响和责任推出去”。③ **教材小节顺序为上报、开拓、提高、分享、接受**，本课按成对关系重排为上报、开拓、分享、提高、接受——**策略名完全相同**，考试写名字即可，别因顺序不同以为少了一个。④ 接受机会也要有主动形态：**预留资源才是主动接受**，只登记不复查不算。

过渡 *策略选定了，还有一类风险现在不该动手、只该“看着”——等信号出现再动手，这就是应急应对，以及它背后的两类储备。*

15.26 应急应对：应急计划 · 弹回计划 · 两类储备（3 分钟）

口播 · 可照读

有些风险不适合“现在就动手”，而适合“**看到信号再动手**”，这叫**应急应对策略**：仅在预定条件发生时实施的应对计划。它靠**预警信号**撑着，教材举的例子很实在——未达成阶段性里程碑目标，或者没获得供应商更高程度的重视。这类计划通常有两个形态：**应急计划**和**弹回计划**。

先说**应急计划**，针对的是**已经识别**的风险，事先写好三样东西：**触发条件、动作、责任人**。这里最考验功力的是触发条件，它必须**能被观测**——“接口可用率连续 3 天低于 99%”“里程碑延期超过 5 天”是触发条件，“情况不妙的时候”不是。为什么强调这一点？因为条件模糊，就等于永远不触发；等大家都觉得“有点不对”的时候，往往已经错过了最便宜的处理时点。条件一旦成立，就按写好的动作执行，**不再临时开会讨论**——开会可以在事件之前开，不该在事件之中开。

再说**弹回计划**，它是主应对没能把风险压住、或者后果超出预期时启用的**备选方案**：放弃部分范围、回退到上一个稳定版本、切到备用供应商、先用简化算法上线。弹回计划的存在说明一件事——**最好的方案也可能不够用**，所以要提前想清楚“退到哪一步”。它和应急计划的区别，一句话：**应急计划是“条件到了先这么做”，弹回计划是“这么做了还不行，再退到哪儿”**。案例里可以这么配：接口可用率连续 3 天低于 99%，切备用源（应急）；备用源也撑不住，就把实时预警降级为每小时批量刷新、先保住看板主干功能（弹回）。

接下来是这一页最硬的一张表：**两类储备**。第一，**应对什么**——应急储备对应**已识别的单个项目风险**，也就是进了风险登记册的那些；管理储备对应**未识别的风险与整体项目风险**。第二，**谁批准动用**——应急储备由**项目经理在授权范围内直接动用**；管理储备要**报管理层或发起人批准**，通常还伴随变更请求。第三，**在不在成本基准内**——应急储备**在**成本基准之内，是基准的一部分；管理储备**不在**成本基准内，它处在项目预算与成本基准之间的差额里。第四，**大小怎么定**——应急储备由定量分析算出来：EMV 汇总，或者 S 曲线在既定把握度下对应的差额；管理储备按组织政策与整体风险敞口定，常按基准的固定比例。第五，**用完了怎么办**——应急储备靠**储备分析**：剩余储备与剩余风险量比对，不足就提变更；管理储备一经动用就要**调基准**，必须走整体变更控制并留痕。

举个能立刻分清的例子：某个风险团队当初**没想到**，压根没进风险登记册，真发生了要 30 万元处理。这笔钱从哪出？答案是**管理储备**，报管理层批准，通常伴随变更；批了就意味着基准要调。反过来说，如果拿应急储备去兜没识别的事，很快会把储备吃空，而且账面还看不出来——因为账上写着“这些钱是给已识别风险留的”。

把这一页压成一句：**应急计划管“什么时候动手”，弹回计划管“动手了还不行怎么办”，两类储备管“钱从哪儿出、谁能批”。**

板书

- **应急应对＝仅在预定条件发生时**实施；靠**预警信号（触发条件）**撑（例：未达阶段性里程碑、供应商不够重视）
- **应急计划**：已识别风险 → **触发条件＋动作＋责任人**；条件须**可观测**（可用率连续 3 天＜99%、里程碑延期＞5 天）；条件成立**直接执行，不再开会**
- **弹回计划**：主应对失效／后果超预期的**退路**（放弃部分范围・回退稳定版本・切备用供应商・简化算法先上线）
- 储备对照：**应急储备**＝已识别单个风险・**PM 权限内・在基准内**・由 EMV／S 曲线定・用完做**储备分析**
- 储备对照：**管理储备＝未识别风险与整体风险・须管理层批准（常伴变更）・在基准外**（项目预算与基准之差）・动用即**调基准**
- 一句：**应急计划管何时动手，弹回计划管退到哪儿，两类储备管钱谁批**

提问 某个风险团队当初没想到（没进风险登记册），发生后要 30 万元处理。这笔钱从哪出、谁批？（限 1 分钟）

预设回答

- ✅ 正确方向：**管理储备**，报管理层批准，通常伴随变更请求——批了就意味着成本基准要调整，必须走整体变更控制并留痕。判据是“**在不在登记册上**”：没识别＝管理储备。
- ⚠️ 部分对：答“先用应急储备，不够再报管理层”。方向看着像分层兜底，实际是错配：应急储备的定义就是针对**已识别**风险，拿它兜没识别的事，会把账面做成“储备还有”的假象；真到已识别风险发生时反而没钱。正确做法是承认缺口、提变更、补储备。
- ❌ 常见错：答“两类储备都不管，压缩别的活动省出来”。这会悄悄砍掉测试或培训——被砍的恰恰是降概率的措施，等于用未来的返工换当下的账面平衡。储备不足要摆到桌面上谈，不能靠压缩质量解决。

易错点 / 考点 ① **应急储备在基准内、管理储备在基准外；PM 直接动／须管理层批**——两组对应关系是选择题最爱设的错项。② 应急储备对应**已识别**、管理储备对应**未识别与整体风险**，判据只看“在不在风险登记册上”。③ **触发条件必须可量化**，“情况不妙时”“必要时”都不算，简答题会扣分。④ **弹回计划≠应急计划**：前者是备选退路（主方案失效时），后者是条件触发即执行；两者常常配成一组，但回答时要分开写。⑤ 管理储备一旦动用即**调基准**，别写成“项目经理批一下就行”。

过渡 *策略、计划、储备都写进登记册了，可登记册写完并不等于风险被管住了——下一页要问的是：这些措施真的做下去了吗？*

15.27 实施风险应对：把商定的措施真正做下去（2 分钟）

口播 · 可照读

实施风险应对是执行已商定的风险应对计划的过程。它有两个作用：一是确保所有预定的应对措施**真正被执行**；二是**全面管理整体项目风险**——把单个威胁的影响压下去，把能抓的机会抓住。教材特别强调一句：这个过程必须**贯穿整个项目生命周期**，而不是立项时热闹一次、验收前补一份表。

落地就四步，看这条链：**01 挂上责任人**，每条高优先级风险指定一名负责人，姓名写进登记册；**02 盯住触发条件**，条件成立就动手，不等下一次例会；**03 执行并记录**，更新风险登记册、问题日志、经验教训登记册；**04 评估再调整**，措施无效就换策略、加资源或者提变更。这条链最容易断在 **01 到 02 之间**：计划写得漂亮，触发条件没人盯，事件真发生时才想起“我们讨论过这个”。

责任人是这一页的核心，三句话讲完。**第一，要写姓名，不写集体名词。** 登记册上写“集成团队”“相关部门”，听着人人有责，实际**无人负责**——团队里每个人都以为别人在盯。**第二，触发时要能当场启动。** 预算与权限事先给足，跨部门靠影响力推动，不靠请示排队；事件过了两天措施还停在“等领导批”，说明权限没给到位。**第三，要有人对外说清状态。** 定期报告风险状态，向干系人解释措施与代价，坏消息第一时间上报——只有项目经理一个人知道风险在恶化，是典型的危险信号。

再说方法，教材给了三个：**影响力、项目管理信息系统、专家判断**。影响力专门对付一种情况——措施要由项目团队以外的人执行，而对方手上还有别的竞争性需求；这时候只能靠影响力去激励和引导指定的风险责任人动手。项目管理信息系统的作用是把商定的应对活动**整合进进度、资源、成本的管理流程**，让它们像普通任务一样被排期、被跟踪，而不是躺在文档里。专家判断用在确认、修改以及决定“怎么实施最有效”的环节。

案例里有个很典型的翻车：项目经理把“第三方接口不稳定”这条高风险直接派给“集成团队”，两个月后接口真的中断，团队说“以为对方在跟”。问题出在**责任人被写成了集体名词**。规范做法四步：登记册上写**具体姓名**并写明什么条件下做什么；**把触发条件量化**，谁监测、监测到什么程度算触发；**给足权限与预算**，能不能直接切备用源、多少额度内不用请示；**纳入周报**，接口可用率作为固定指标上报。

最后给一条判据，比任何定义都好用：**把这条风险交给一个不在场的人看登记册，他能说出“谁、在什么信号下、做什么”——说不出来，就是责任人还没落实。**

板书

- 实施风险应对＝**执行已商定的应对计划**；两个作用：**措施真被执行** + **全面管理整体风险**；**贯穿全周期**
- 四步链：**01 挂责任人** → **02 盯触发条件** → **03 执行并记录** → **04 评估再调整**（最易断在 **01→02**）
- 责任人三问：**谁盯**（写姓名，不写“集成团队”）｜**谁在触发时动手**（权限预算事前给足）｜**谁对外说清状态**（坏消息第一时间）
- 三方法：**影响力**（跨部门推动）· **项目管理信息系统**（纳入排期跟踪）· **专家判断**
- 失职信号：责任人填部门名 ｜ 事件过了两天还在等批 ｜ 只有 PM 一人知道在恶化 ｜ 同一风险下个项目原样再犯
- 判据：**不在场的人看登记册，能否说出“谁 · 什么信号 · 做什么”**

提问 项目经理把“第三方接口不稳定”这条高风险直接派给“集成团队”，两个月后接口中断，团队说“以为对方在跟”。问题出在哪，怎么改？（限 1.5 分钟）

预设回答

- ✅ 正确方向：出在**责任人被写成了集体名词**——集体名词听起来人人有责，实际无人负责。四条改法：登记册写**具体姓名**并写明条件与动作；**量化触发条件**（可用率连续 3 天低于 99%、供应商响应超 48 小时）并指定监测人；**给足权限与预算**（能否直接切备用源）；**纳入周报**，把可用率做成固定指标。
- ⚠️ 部分对：答“应该指定一个负责人”。方向对，但只说“指定负责人”不够——必须同时给出**触发条件、动作、权限**三样，否则换个人仍然盯不住；这三样缺一样，措施在事件发生时还是启动不了。
- ❌ 常见错：答“团队协作不好，要加强沟通”。这是把机制问题当态度问题：登记册上根本没写谁在什么信号下做什么，沟通再充分也只是多几个人一起“以为对方在跟”。

易错点 / 考点 ① **责任人必须是具体的人**，写成部门名、团队名即视为未落实，这是案例题标准扣分点。② 四步链的顺序与断点（**01→02**）要能说出来：计划有、触发条件没人盯，是最常见的执行失效。③ 三个方法要与场景对上：**影响力**针对团队外成员，**项目管理信息系统**负责把措施纳入计划与跟踪，**专家判断**用于确认与修改措施。④ 措施无效时要走**变更**换策略，不是“再观察观察”；同时更新风险登记册、风险报告、经验教训登记册、问题日志与派工单。

过渡 *措施做下去了，还得有人回头验证它到底管不管用——监督风险就是干这件事，而且要盯三样东西。*

15.28 监督风险：盯残余 · 找新险 · 验有效（2 分钟）

口播 · 可照读

监督风险是在整个项目期间做四件事：**监督既定应对计划的执行情况、持续追踪已识别风险的状态、识别并分析新出现的风险、全面评估风险管理的整体效果**。它的作用只有一句：让决策建立在**当前**的风险信息上，而不是立项时那份清单。所以它从头到尾都要做，不是某个节点的一次性动作。

具体盯三样。**第一样，残余风险**——措施做过之后**还剩多少风险**：概率降了几成、影响还剩多大、已消耗多少储备，残余有没有落到**风险临界值以内**。发现偏差怎么处理？残余仍高，就加码措施或者换策略；已经压到临界值以下，可以**释放部分储备**，但要在报告里留痕，别悄悄把钱挪走。

第二样，新风险。环境一变就有新风险：新法规出台、供应商经营恶化、关键人员变动、客户组织调整、二期范围扩容。处理动作要快：立即进风险登记册，做定性分析、必要时定量，再补应对。这里有一句请记住——**别等它变成问题再处理**；等项目日志里出现“已发生”，处置成本通常已经翻了几倍。

第三样，应对有效性，这是最容易糊的地方，要**两件事分开看**：措施**是否按计划执行**（做了没有）、执行之后风险**是否真的下降**（管不管用）。没执行，去查责任人与权限；执行了但风险没降，那是**策略选错**，走变更换策略。把“做了”当成“控住了”，是监督环节最常见的自欺。

这里有一条判据必须讲清：**风险与问题不是一回事**。风险是“**可能**发生”，问题日志记的是“**已经**发生”。监督时若某条风险已经发生，它就该从风险登记册**转进问题日志**、走问题解决流程，同时登记册里更新“再次发生的概率”与残余影响。把已经发生的事继续挂在风险册里，会让账面敞口看起来比实际乐观——这是审计时最容易被抓的一处。

案例里有个反面例子：项目每月开一次风险审查会，每次只念一遍“风险无重大变化”，三个月后供应商断供，项目停摆两周。三环都断了：**没有可观测的指标**，只说“无重大变化”，没有可用率、响应时长、交付准时率这类数字，等于没看；**没有新风险扫描**，供应商自身经营状况、上游涨价、同类项目的前车之鉴，会上没人问；**没有做储备分析**，剩余储备与剩余风险量从未比对，断供时才发现没有缓冲。所以请记：**会议形式不等于监督**。有效的风险审查会至少要出三样东西：风险状态的**数字**、**新增与关闭**的风险条目、**储备与敞口**的对比结论。

板书

- 监督风险四件事：**监督执行** · **追踪状态** · **识别分析新风险** · **评估整体效果**；作用＝决策基于**当前**信息
- ① **残余风险**：还剩多少 · 储备消耗 · 是否落到**临界值内** → 仍高则加码／换策略；已低可**释放储备并留痕**
- ② **新风险**：新法规 · 供应商经营恶化 · 关键人员变动 · 客户组织调整 · 二期扩容 → **立即入库→定性→补应对**
- ③ **应对有效性**：**做了没有**（查责任人与权限）｜**管不管用**（没降＝策略选错，走变更）
- 判据：**风险＝可能发生，问题＝已经发生** → 已发生即**转入问题日志**，并更新再次发生概率与残余影响
- 有效审查会三样产出：状态**数字** · **新增／关闭**条目 · **储备与敞口**对比（会议形式≠监督）

提问 项目每月开风险审查会，每次只念“风险无重大变化”，三个月后供应商断供、项目停摆两周。监督失效在哪几环？（限 1.5 分钟）

预设回答

- ✅ 正确方向：三环同时断。① **无可观测指标**——没有接口可用率、供应商响应时长、交付准时率这类数字，等于没看；② **无新风险扫描**——供应商经营状况、上游涨价、同类项目前车之鉴都没上会；③ **无储备分析**——剩余储备与剩余风险量从未比对，断供时没有缓冲。结论：**会议形式不等于监督**。
- ⚠️ 部分对：答“应该提高开会频率”。频率不解决“看什么”的问题：每月一次但每次都只看形容词，一年开十二次也一样；关键是每次出三样东西——数字、新增与关闭条目、储备与敞口对比。
- ❌ 常见错：答“供应商断供是外部风险，超出项目控制范围，无法监督”。外部风险确实不能消除，但**可以监督、可以留缓冲、可以转移**：供应商财务状况属可观测信息，合同里可写赔付，储备里可留缓冲。把“管不了”当成“不用看”，这才是停摆两周的真正原因。

易错点 / 考点 ① 三样监督对象要能对上动作：残余高→加码或换策略；新风险→入库补应对；有效性→分“做了没有／管不管用”。② **风险与问题的分界**（可能／已经）是判断题高频点，已发生要转问题日志。③ **“措施做了”不等于“风险控住了”**，这条几乎每年都考，答“执行率 100%”不等于有效。④ 残余风险压到临界值以下可以释放储备，但必须**留痕**，不是随手挪用。

过渡 *三样都盯，靠什么盯？监督不是靠感觉，得有三个具体方法各管一段。*

15.29 监督风险的三个方法：风险审计 · 技术绩效分析 · 储备分析（2 分钟）

口播 · 可照读

监督风险靠三个方法配合，分工很清楚：一个问“**流程有没有用**”，一个问“**技术目标达没达到**”，一个问“**钱和时间还够不够兜**”。三个问题各对应一个方法，别混着用。

第一个，**风险审计**，它是流程与成效的体检。系统性评估并记录两件事：一是应对措施对**已识别风险及其根源**的实际成效；二是**整个风险管理流程**是否有效。按风险管理计划规定的频率做，可以并入日常项目审查，也可以单独开风险审查会。这里有个容易忽略的前提：**审计前先定步骤与预期目标**，否则很容易变成“念一遍清单”。审计的落点不是打分，而是把流程漏洞写进经验教训。

第二个，**技术绩效分析**，拿实际比计划。把执行中**实际取得的技术成果**与计划的技术成果对比，关键是指标必须**客观量化**——处理时间、缺陷密度、存储容量。偏差本身就会预示威胁或机会：案例里识别准确率目标 95%，实测 91.5%，差 3.5 个百分点，这不是“再调调就行”，而是**验收与返工的早期信号**。技术绩效分析的价值就在这儿：它比人的感觉早半步报警，而且报的是数字。

第三个，**储备分析**，余量与余险的比对。在项目**任一阶段**比较**剩余应急储备**与**当前剩余风险量**，判断储备够不够用；教材提到常用**燃尽图**追踪储备消耗。判据很硬：**储备见底而风险还在，就是必须提变更的时刻**——不是“再撑撑看”。

三个方法怎么配合？按这个顺序读最顺：**技术绩效分析**先给出偏差信号（准确率差 3.5 个百分点）→ **储备分析**判断现有缓冲够不够接住这个偏差（不够就提变更）→ **风险审计**回过头问“为什么这条风险没被提前识别、为什么应对措施没兜住”，把流程漏洞写进经验教训。顺序反过来也成立：审计发现的流程问题，要靠技术指标和储备数字来验证是不是真的改好了。

算一笔账，把储备分析做实：应急储备 40 万元，已消耗 26 万元，剩余 14 万元；重新评估当前剩余风险敞口约需 24 万元。缺口是 $24-14=10$ 万元。储备已不足以覆盖剩余风险，规范动作是**提出变更请求**——追加储备、调整范围或者调整基准，由整体变更控制流程决策。这里有两个错法要点名：一是“继续观察，等风险真发生再说”，等发生就变成没有缓冲的救火；二是“削减测试与培训把钱省出来”，砍掉的恰恰是**降概率**的措施，省 10 万元往往换来更大的返工。**储备不足要摆在桌面上谈，不能靠压缩质量悄悄解决。**

板书

- 分工：**风险审计**→流程有没有用 ｜ **技术绩效分析**→技术目标达没达到 ｜ **储备分析**→钱和时间够不够兜
- **风险审计**：查①措施对已识别风险**及根源**的成效 ②**整个流程**有效性；按计划频率 · 可并入日常审查；**审计前先定步骤与预期目标**
- **技术绩效分析**：**实际 vs 计划**的技术成果；指标须**客观量化**（处理时间 · 缺陷密度 · 存储容量）；准确率 95% vs 91.5% → **差 3.5 个百分点＝验收与返工信号**
- **储备分析**：任一阶段比**剩余应急储备 vs 当前剩余风险量**；用**燃尽图**追踪；**储备见底而风险还在＝提变更**
- 配合顺序：**技术绩效分析给偏差 → 储备分析判缓冲 → 风险审计问为什么没兜住**
- 算例：储备 $40-26=14$ 万元，敞口 24 万元 → **缺口 10 万元 → 提变更请求**（不是“再撑撑”，也不是砍测试省出来）

提问 应急储备 40 万元已消耗 26 万元，重新评估剩余风险敞口约需 24 万元。此时最恰当的处理是什么？为什么不能削减测试与培训？（限 1.5 分钟）

预设回答

- ✅ 正确方向：**提出变更请求**。剩余储备 $40-26=14$ 万元，敞口约需 24 万元，**缺口 10 万元**，储备已不足以覆盖剩余风险；规范动作是追加储备、调整范围或调整基准，交整体变更控制流程决策。
- ⚠️ 部分对：答“先看看风险会不会真发生，发生再追加”。可以留观察窗口，但必须同时给**触发条件与时限**（例如两周内敞口复评仍高于储备即提变更）；只说“再观察”就是把决策往后推，等真发生就变成没有缓冲的救火。
- ❌ 常见错：答“削减测试与培训，把 10 万元省出来”。这是饮鸩止渴：砍掉的测试与培训本身就是**降概率**的措施，等于用更高的发生概率去换账面平衡，省 10 万元常常换来更大的返工与延期。

易错点 / 考点 ① 三方法与三个问题的配对是选择题高频组：审计→**流程成效**、技术绩效分析→**实际 vs 计划的技术成果**、储备分析→**剩余储备 vs 剩余风险量**。② **技术绩效分析的指标必须客观量化**，“团队感觉良好”不算指标。③ 储备分析在**任一阶段**都要做，不是收尾才做；判据是“储备见底而风险还在→提变更”。④ 三个方法的配合顺序（先偏差、再缓冲、后审计）能讲清，就是简答题的加分点。⑤ 削减质量措施补储备缺口是标准错项。

过渡 *到这里，单个风险的“识别—分析—应对—监督”已经闭环。可项目面对的不只是风险，还有一类更宽的东西——不确定性，它至少包含四种不同的“不知道”。*

15.30 不确定性绩效域：风险 · 模糊性 · 复杂性 · 易变性（2 分钟）

口播 · 可照读

广义的**不确定性**是一种**不可预测或不可知**的状态。把它拆开看是四个词：**风险、模糊性、复杂性、易变性**。这四个词都会让结果偏离计划，但“**我们不知道的到底是什么**”完全不同，所以应对手段也完全不同。把笼统的“不确定性”当成一个词，就会用错药——这是本页最要紧的一句。

第一个，**风险**。它说的是未来事件的**不确定性**：知道可能发生什么，也能大致估出概率与影响。判别线索就一个问句：**会不会发生**。案例里：接口可能断供、准确率可能达不到 95%、政策可能要求数据本地化——都是“事件＋概率＋影响”的形态，能打分、能排序、能留储备。

第二个，**模糊性**。它说的是对当前或未来状况的**不了解**：不知道“**到底是什么**”。教材把它分两种：**概念模糊性**源于理解不足，比如语句歧义导致的误解；**情景模糊性**出现在多种结果可能并存的情况下。案例里非常典型：“拥堵预警”按 200 米还是 500 米算？客户说的“实时”是 1 秒还是 10 秒？注意这里没有“发生与不发生”的事件，只有“说不清”。

第三个，**复杂性**。它源于人类行为与系统行为的**动态关联**：要素多、相互牵连，影响以不同方式相互作用，最终导致无法预见的结果。判别线索很特别——**知道全部规则也预测不了结果**。案例里：配时、公交优先、潮汐车道、应急放行四个子系统联动，改一处、别处冒新问题；每个模块都验收通过了，合起来仍然可能堵。

第四个，**易变性**。它说的是变化本身的**速度与幅度**：同类因素在短时间内反复变动。判别线索是**变得有多快**。案例里：一个季度政策口径改两次、三个月客户三次调指标、技术栈半年换代——注意它不是“一次大变化”，而是“反复、密集、来不及消化”。

把四个词压成四连问，一问定一类：不知“**会不会发生**”→ 风险；不知“**到底是什么**”→ 模糊性；“**知道全部规则也算不出结果**”→ 复杂性；“**变化太快、刚定完就过时**”→ 易变性。对药也各不相同：风险→概率影响分析与应对策略、留储备；模糊性→**共同规则与术语定义、渐进明细、实验、原型**；复杂性→**解耦、多样性思维、迭代分批、关键处加故障保护**；易变性→**短周期交付、预留缓冲、保持可快速重规划的能力**。

顺手把一个常见误判拆掉：客户说“我要一个智能的、好用的看板”，团队反复确认仍然各说各话。这不是风险，因为没有“发生／不发生”的事件；也不是复杂性，系统还没建起来，谈不上要素牵连；更不是易变性，客户的需求**没变**，只是没说清。它是典型的**概念模糊性**。对药是先确立共同规则与术语定义——把“智能”拆成可验收的指标：预警提前量、误报率、路径推荐采纳率；再用原型让客户指着说“就要这样”。

板书

- 不确定性＝**不可预测或不可知**的状态 → 四要素：**风险 · 模糊性 · 复杂性 · 易变性**
- **风险**：未来事件的**不确定性**（知概率与影响）→ 问“**会不会发生**”（接口断供 · 准确率不达标 · 政策本地化）
- **模糊性**：对当前／未来状况的**不了解** → 问“**到底是什么**”；分**概念模糊性**（理解不足 · 术语歧义）／**情景模糊性**（多种结果并存）
- **复杂性**：人类行为与系统行为的**动态关联** → “**知道全部规则也算不出结果**”（配时 · 公交优先 · 潮汐车道 · 应急放行联动）
- **易变性**：变化的**速度与幅度** → 问“**变得有多快**”（一季度政策改两次 · 三个月三次调指标 · 技术栈半年换代）
- 对药：风险→概率影响＋储备 ｜ 模糊性→**共同规则 · 术语定义 · 渐进明细 · 实验 · 原型** ｜ 复杂性→**解耦 · 多样性思维 · 迭代 · 故障保护** ｜ 易变性→**短周期 · 缓冲 · 可快速重规划**

提问 客户说“我要一个智能的、好用的看板”，团队反复确认仍然各说各话。这主要属于哪一类不确定性？该用什么手段？（限 1.5 分钟）

预设回答

- ✅ 正确方向：**模糊性**，而且是**概念模糊性**——“智能”“好用”没有共同定义，语句本身有歧义，所以反复确认也只是各说各话。对药是**确立共同规则与术语定义**（把“智能”拆成预警提前量、误报率、路径推荐采纳率等可验收指标），再用**原型**让客户指着说“就要这样”。
- ⚠️ 部分对：答“模糊性加复杂性”。如果系统已经建成、多个子系统联动改一处动全身，复杂性确实会掺进来；但在需求还没定清这一阶段，主因是概念模糊性，先解决定义问题，别急着上解耦与模拟。
- ❌ 常见错：答“易变性，因为客户老是改主意”。本例客户的需求**没变**，只是没说清——易变性讲的是“变得快、幅度大”，不是“说得糊”。判错这一类，手段就会跟着错：拿“短周期交付”去对付“定义不清”，只会更快地把错的东西做出来。

易错点 / 考点 ① 四个词要能**一句话给定义＋一个判别问句**，只背名词不算掌握；尤其**模糊性与易变性**最易混：一个是“说不清”，一个是“变得快”。② **概念模糊性与情景模糊性**要分开：前者靠共同规则与术语定义，后者靠渐进明细、实验、原型。③ 本章口径是**四要素**，答题要写全四个；只写风险、模糊性、复杂性会漏项。④ 案例里“客户反复变更指标”属易变性，“客户说不清要什么”属模糊性——这两句几乎每年都以同一副面孔出现在选择题里。

过渡 *四要素认清了，接下来要知道这一绩效域到底“做成什么样算好”——四个绩效要点，加一张可检查的表。*

15.31 不确定性绩效域：四个绩效要点与检查结果（4 分钟）

口播 · 可照读

执行不确定性绩效域要盯**四个绩效要点：风险、模糊性、复杂性、不确定性的应对方法**。前三个就是上一页讲的三类“不知道”，第四个讲的是“怎么应对”。而“做到没有”必须落到**检查结果**上——七条预期目标各有指标与方法，这一页取其中五条主线。

四个要点，各一句做法。① **风险**：定好**风险临界值**，也就是针对项目目标可接受的风险偏差范围，它反映了组织和干系人的风险偏好；然后主动识别、分析并预先安排应对。临界值要在风险影响级别中明确界定，并与干系人持续沟通——临界值不沟通，等于各人心里一把尺。② **模糊性**：概念模糊用**共同规则与术语定义**消除；情景模糊用**渐进明细、实验、原型**收敛。③ **复杂性**：基于系统的复杂性用**解耦**与模拟；需要重构的用**多样性思维**，从不同角度审视系统；基于过程的复杂性用**迭代**逐步构建验证，并在关键要素上实施**故障保护**。④ **不确定性的应对方法**：规划信息收集与分析（研究、专家咨询、市场分析）；为多种可能结果备好方案与应急计划，并对潜在不确定性分类评估；用**集合设计**在多个选项中权衡；最后是**增强团队与组织的韧性**——初始方法失效时能迅速学习、调整。

再看检查表这五条主线，注意“指标”和“方法”的对应。**第一，了解项目运行环境**，指标是环境因素考虑的全面性，方法是审查团队评估不确定性、风险与应对措施时，有没有考虑**技术、社会、政治、市场和经济**环境。**第二，积极识别与分析不确定性**，指标是风险应对措施的优先级，方法是检查措施是否与**预算、进度、绩效**这些制约因素的优先级排序一致。**第三，评估应对措施的有效性**，指标是措施的适宜性，方法是评估应对风险、复杂性和模糊性的措施是否**适合项目实际情况**。**第四，最小化负面影响**，指标是项目绩效偏差，方法是检查是否满足计划交付日期、预算执行是否在**偏差临界值**之内。**第五，储备使用与项目目标一致**，指标是储备使用的有效性，方法是审查团队是否主动预防威胁，并有效使用成本或进度储备。

另外两条主线也别丢：**预测威胁与机会后果**，指标是风险管理机制的强度；**利用机会改进绩效**，指标是利用机会机制的实施情况。这两条常以“检查指标是什么”的形式出现。

最后用案例收一下：某项目每季度都报“不确定性已评估”，但从没人检查预留的储备是否真用在刀刃上。这漏掉的正是第五条——**储备使用与项目目标一致**。“评估过”不等于“用对了”：储备有没有被拿去做与目标一致的事，必须单独查。这也是本页最实用的一句：**绩效域不是写报告，是拿指标去核。**

板书

- 四个绩效要点：**风险 · 模糊性 · 复杂性 · 不确定性的应对方法**
- 风险→定**风险临界值**（可接受偏差范围 · 反映风险偏好）＋主动识别分析 ｜ 模糊性→**共同规则与术语定义／渐进明细 · 实验 · 原型**
- 复杂性→**解耦 · 模拟／多样性思维／迭代＋故障保护** ｜ 应对方法→信息收集与分析 · 多结果预案 · **集合设计 · 增强韧性**
- 检查五条主线（指标←方法）：**运行环境**（全面性）｜**识别与分析**（措施优先级，对齐预算 · 进度 · 绩效）｜**措施有效性**（适宜性）｜**最小化负面影响**（绩效偏差 · 临界值内）｜**储备使用与目标一致**（储备使用有效性）
- 另两条常考：**预测威胁与机会后果**→机制强度 ｜ **利用机会改进绩效**→利用机会机制实施情况
- 一句：**绩效域不是写报告，是拿指标去核**

提问 项目每季度都报“不确定性已评估”，但从没人检查预留的储备是否真用在刀刃上。这漏掉了检查表里的哪一条？为什么不能算“已经检查过”？（限 1 分钟）

预设回答

- ✅ 正确方向：漏掉**储备使用与项目目标一致**。它的检查指标是“储备使用的有效性”，方法是审查团队是否主动预防威胁，并有效使用成本或进度储备。“评估过”只在说做过分析，没说储备的用法——两件事要分别查。
- ⚠️ 部分对：答“漏了最小化负面影响，因为没看绩效偏差”。那条查的是交付日期与预算偏差，属结果侧；本例问的是“储备有没有用在刀刃上”，属储备用法，第五条更贴。两条都属于结果核对，但指标不同，别混。
- ❌ 常见错：答“只要评估过就算检查过了，检查表是走形式”。检查表的价值恰恰在于把“做了”变成“做到什么程度”：每条都有指标与方法，缺一条就是一个盲区；储备用法没人查，最常见的结果是储备被挪去补别的窟窿，真风险来时无钱可用。

易错点 / 考点 ① 四个绩效要点要写全：风险、模糊性、复杂性、**不确定性的应对方法**；漏掉第四个是常见失分。② **风险临界值**的定义要准：针对项目目标**可接受的风险偏差范围**，反映组织和干系人的**风险偏好**。③ 五条主线的“指标—方法”要能配对，其中**储备使用与项目目标一致→储备使用有效性、最小化负面影响→项目绩效偏差**最常被设错。④ 另两条主线（预测威胁与机会后果、利用机会改进绩效）常被忽略，简答题写出即为加分项。

过渡 *理论到这儿收口了。接下来两页是实验 8——不过它是课后的事，课上可以跳过；最后一页再回到作业与下一章。*

15.32 实验 8 任务预览：五个以上风险，三件必做的事（2 分钟）

口播 · 可照读

本页为课后拓展，课上可跳过。实验 8 是**课外自主实践（选做），不计学时学分、不单独计分**，成果作为课堂讨论与作业的素材；愿意做的同学把这一页记下来，回去自己走一遍。不限定软件，Excel 或者纸质表格同样有效；需要看表格样式，这里只是**随堂投影演示**，跟随观看就行，课后可自行复现。表格只是工具，重点是把你想到的风险变成别人能检查的条目。

实验只做三件事，缺一件都算没做完。**第一件，识别项目风险**：列出**至少 5 个**可能影响项目的风险因素，每个都要有**描述**——说清“什么条件下会发生、会伤到哪个目标”。这里划一条线：不写“管理风险”“沟通不畅”这类空话，因为它们既判不出概率，也定不出策略。

第二件，定性分析，定量选做：给每个风险一个**概率值（0 到 1）**和一个**影响值（1 到 5）**，算出**风险分值＝概率×影响**，再判定**级别**——本课口径是**高大于 3、中 1.5 到 3、低小于 1.5**。有兴趣的同学可以任选**一个**风险做更细的定量分析，比如用损失金额乘概率算期望损失。

第三件，应对风险：为每个风险给出**一项**应对措施，并写明用的是哪种**策略**——上报、规避、转移、减轻、接受，五个词选一个，别写“加强管理”；写不出理由的，说明策略还没想清。

表里五条示例可以直接照着填：第三方数据接口不稳定，$0.7 \times 5 = 3.5$，高档；算法识别准确率不达标，$0.6 \times 4 = 2.4$，中档；政策法规变化，$0.5 \times 4 = 2.0$，中档；工期压缩，$0.8 \times 3 = 2.4$，中档；关键岗位人员流失，$0.3 \times 2 = 0.6$，低档。最后留一句判据：**描述写得实，后面才判得出可逆性与紧迫性**——这就是第一件事必须认真写的原因。

板书（★课后拓展）：**课外自主实践（选做）**・不计学时学分・不单独计分 ｜ 三件事：**识别 ≥5 个风险（含描述）→ 概率 0–1 × 影响 1–5 定级**（高＞3・中 1.5–3・低＜1.5）**→ 每风险一项措施＋策略名** ｜ 定量＝**选做**（损失金额×概率） ｜ 策略五词：**上报・规避・转移・减轻・接受** ｜ 表格样式**随堂投影演示**（跟随观看，课后可自行复现）

提问 表里第 2 条与第 3 条分值分别是 2.4 与 2.0，都落在“中”档。能不能就此认定两者优先级相同、应对力度一样？

预设回答

- ✅ 正确方向：不能。**同档不等于同等对待**，还要看四件事：影响是否**不可逆**（法规失败可能整改、下架，算法返工虽贵但可补）；**紧迫性**（法规窗口一到就必须动）；**可探测性**（准确率能定期实测，政策往往突然公布，越难发现越要留缓冲）；**风险之间的联动**（法规一变，算法可能整块重做，两条风险叠加而不是各自发生）。所以分值负责**分档**，排序还要加**判断**。
- ⚠️ 部分对：答“级别相同就同样处理，反正在一个格子里”。格子相同只说明打分结果接近，不说明处置成本相近；把两条“中”风险按同一力度处理，最常见的后果是高估可补的那条、低估不可逆的那条。
- ❌ 常见错：答“法规风险是外部风险，交给公司层面，不用管”。上报是可以的，但上报之前仍要写清描述、估出影响、给出触发条件——**上报不等于从登记册里划掉**，接收方要接得住，前提是你把账算清楚了。

易错点 / 考点 ① 实验定位是**课外自主实践（选做），不计学时学分、不单独计分**，别按计分任务准备。② 三件事缺一不可，其中**风险描述**最容易被写成口号，判分就看“有没有写清发生条件与受损目标”。③ 定级口径固定：**高＞3、中 1.5–3、低＜1.5**，3.0 与 1.5 两个端点都归“中”。④ 定量分析是**选做**，只做一条即可，别为了凑数把五条都做一遍。

过渡 *任务清楚了，具体怎么编出一张能用的登记册？下一页给五步做法和一张可照着填的表。*

15.33 实验 8 做法指引：编一张能用的风险登记册（2 分钟）

口播 · 可照读

本页为课后拓展，课上可跳过。实验仍是**课外自主实践（选做），不计学时学分、不单独计分**；下面这条流程和这张表是参考样式，**随堂投影演示**，跟随观看即可，课后可自行复现；表里数据都是示例，可换成你自己的项目。

五步走完，一张登记册就成形了。**01 列风险与描述**：不少于 5 条，写清“什么条件下发生、伤到什么目标”。**02 打分**：概率 0 到 1、影响 1 到 5，分值＝概率×影响。**03 定级**：高大于 3、中 1.5 到 3、低小于 1.5。**04 选策略**：五个威胁策略、五个机会策略，逐条写明是哪一个。**05 写应对计划：触发条件＋动作＋责任人＋要不要留储备**，四样凑齐才算写完。

表里五条可以照着填。**第三方数据接口不稳定**——高级别，责任人写集成负责人，策略**减轻＋转移**：双供应商并行取数，接口可用率连续 3 天低于 99% 即切备用源，合同写明延误赔付。**算法识别准确率不达标**——中级别，算法负责人，**减轻**：每两周一轮实测，准确率低于 92% 触发模型调优。**政策法规变化**——中级别，合规负责人，**上报＋规避**：上报公司合规委员会，架构预留数据本地化开关。**工期压缩**——中级别，项目经理，**减轻**：与客户确认功能优先级，预留 2 周进度储备与 5 万元应急储备。**关键岗位人员流失**——低级别，项目经理，**接受（主动）**：关键岗位 AB 角、知识文档化，不留专项储备，月度复查。

填写就三条判分要点。**第一，策略必须用规范词**——“加强管理”“密切关注”不算策略，要写清是上报、规避、转移、减轻、接受里的哪一个。**第二，计划必须可执行**——有触发条件（数字或事件）、有动作、有时间，而不是一句愿望。**第三，责任人必须有姓名**——“相关部门”等于没写。再补一句：**级别低不等于可以不写**，低风险也要有一条“怎么盯”的安排，被动接受就是定期复查。

板书（★课后拓展）：五步：**列风险与描述（≥5 条）→ 打分（$P \times I$）→ 定级（高＞3 · 中 1.5–3 · 低＜1.5）→ 选策略（五威胁／五机会，逐个写明）→ 写计划（触发条件＋动作＋责任人＋储备）** ｜ 示例：接口不稳＝**减轻＋转移**（双供应商 · 连续 3 天＜99% 切源 · 合同赔付） ｜准确率＝**减轻** ｜政策＝**上报＋规避** ｜工期＝**减轻**（2 周＋5 万元） ｜人员流失＝**接受（主动）** ｜ 三条判分：**策略用规范词 · 计划可执行 · 责任人写姓名；级别低也要写“怎么盯”**

提问 登记册上写“加强接口管理、密切关注供应商动态”，为什么不算合格的应对策略与应对计划？

预设回答

- ✅ 正确方向：两处都不合格。**策略**要用规范词——上报、规避、转移、减轻、接受，写出哪一个；**计划**要有触发条件、动作、时间，比如“可用率连续 3 天低于 99% 即切备用源，由集成负责人在 4 小时内决定”。判据是：**换一个不在场的人看这一行，能不能照着做**。
- ⚠️ 部分对：答“意思对，就是话说得笼统”。不只是措辞问题：笼统的话无法分配资源、无法判定是否触发、也无法在事后判断措施有没有效；审计时这类表述一律视为“未落实”。
- ❌ 常见错：答“写细了怕以后做不到”。写细不是承诺一定成功，而是让触发和动作可判断；真做不到正好暴露风险——“做不到”本身就是需要上报或提变更的信息，比一句“密切关注”有用得多。

易错点 / 考点 ① 五个步骤的顺序不能乱：**先描述、再打分、再定级、再选策略、最后写计划**；先选策略再打分，等于凭感觉决定投入。② **策略名必须规范**，“加强管理”“密切关注”“高度重视”都不是策略。③ **责任人写姓名**，写部门或团队视为未落实。④ 低级别风险也要有“怎么盯”的安排（被动接受＝定期复查），不能因为级别低就整行空着。

过渡 *两页实验看完就存着，回去按自己的项目做。最后一页把这一章的作业交代清楚，也把下一站的入口打开。*

15.34 作业与下章预告：从管好不确定性到管好整合（2 分钟）

口播 · 可照读

先说作业。**章后习题选 2 到 3 题**，题号以教材为准；另外按下面四类各覆盖一次，下次理论课前提交。四类题串起来正好是一条完整的风险管理链：**识别 → 打分 → 算账 → 定策略**。

第一类，**风险识别 5 条**：为自选项目或你们综合小组项目列出 5 条风险，每条含**描述**与根源；描述要写“什么条件下发生、伤到哪个目标”，不接受“管理风险”“沟通不畅”这类空话。第二类，**概率影响矩阵打分**：给这 5 条各打概率（0 到 1）与影响（1 到 5），算分值、定级别，并在矩阵上标出位置；用本课口径高大于 3、中 1.5 到 3、低小于 1.5，再用两句话说明“为什么右上角要先处理”。第三类，**EMV 计算**：二选一方案各两支，按 $\mathrm{EMV}=\sum(\text{概率}\times\text{净效益})$ 计算并给结论；要写出完整算式、保留单位，还要回答一句“若失败概率变化，结论会不会翻转”。第四类，**应对策略选择**：为其中 3 条风险各选一种策略，说明理由与代价，并说明**为什么这一轮不用另外四种**——这一问是这道题的重点，只写“我选减轻”拿不到分，要写出取舍。

顺便把这一章收个口。这一章我们走了七步：规划风险管理、识别风险、定性分析、定量分析、规划应对、实施应对、监督风险，最后落到不确定性绩效域。一句话记住它的骨架：**先定怎么管，再找有哪些，然后排先后、算成钱，最后定策略、做下去、盯住它**。

下一站是第 16 次课，也是本课程最后一次理论课：**第 11 章 软件项目整合管理，加全课程总复习**。整合管理四个过程先给大家一个轮廓：**制定项目章程**，授权项目、定目标与边界；**制定项目管理计划**，把各子计划合成一份整体计划；**指导与管理项目工作**，按计划干活、产出可交付成果；**监控项目工作与整体变更控制**，所有变更走同一个闸门。总复习会按 16 周的知识地图把七章串成一条线，再配合期末样卷讲评，重点与易错点都会过一遍——今天讲的风险管理，在那里会被放到整张地图上重新看一次位置。

最后留一句思政落点。**把不确定性当成常态，把话说在事发之前。** 风险管理的价值不在于“算得准”，而在于**提前想清楚、及时说实话**——不隐瞒缺口，不用“再撑撑看”拖过决策点。工程上最贵的往往不是风险本身，而是那句“本来早该说”的话。这句话在项目里是储备，在职业里是信用。

板书

- 作业四类（各覆盖一次）：**识别 5 条**（含描述与根源）· **概率影响打分**（矩阵标位 · 说明右上角优先）· **EMV 计算**（$\mathrm{EMV}=\sum(\text{概率}\times\text{净效益})$ · 写算式 · 答“概率变则结论变否”）· **策略选择**（3 条 · 说明**为什么不用另外四种**）
- 提交：章后习题**选 2–3 题** + 四类各一次，**下次理论课前**交
- 本章骨架：**先定怎么管 → 再找有哪些 → 排先后 → 算成钱 → 定策略 → 做下去 → 盯住它**（+不确定性绩效域）
- 第 16 次课：**第 11 章 软件项目整合管理 + 全课程总复习**；四过程：**章程 → 项目管理计划 → 指导与管理项目工作 → 监控与整体变更控制**
- 总复习：**七章串线 · 期末样卷讲评 · 重点与易错点**

提问 第四类作业为什么要专门要求写“为什么这一轮不用另外四种策略”，只写“我选减轻”为什么不够？

预设回答

- ✅ 正确方向：因为策略选择是**取舍**，不是命名。写清“不用另外四种”的理由，等于说清了三件事：这件事在不在项目权限内（排除上报）、能不能让威胁不发生（排除规避）、有没有第三方愿意且有偿承接（排除转移）；剩下“自己动手把概率或影响压到可接受”，才是减轻的成立条件。这也是案例答辩时最常被追问的一句。
- ⚠️ 部分对：答“为了答题完整、显得考虑周全”。形式上确实更完整，但真正的作用是**逼出判断依据**：说不出为什么不用规避，往往意味着你还没搞清这条威胁能不能被消除；说不清为什么不用转移，往往意味着你没算过风险费用。
- ❌ 常见错：答“因为教材要求五种策略都要提到”。作业不是名词默写：把五种策略罗列一遍却没有取舍理由，判卷时按“未完成”处理——**选择的依据才是答案，名词只是词汇量**。

易错点 / 考点 ① 四类作业与本课口径必须一致：**高>3、中 1.5–3、低<1.5**；EMV 要**按分支加权求和**，不能直接挑收益最大的那支。② **策略名用规范词**并写出取舍理由，只写策略名不得分。③ 作业提交时点是**下次理论课前**，章后习题**选 2–3 题**，不是全做。④ 下章预告要记准：**第 11 章 软件项目整合管理 + 全课程总复习**，整合管理的四个过程名称要能对上。

过渡 *这一章到此收尾。下周把视角抬高一层——范围、进度、成本、质量、资源、风险各自的口子，最终都要在一个地方合账，那就是整合管理；同时我们会用一次总复习，把 16 周的知识地图重新铺开，看看每一章各守哪一道关。*

***【思政落点】**：把不确定性当成常态，把话说在事发之前——风险管理真正的价值不是“算得准”，而是**提前想清楚、及时说实话**：不隐瞒缺口，不用“再撑撑看”拖过决策点。工程上最贵的往往不是风险本身，而是那句“本来早该说”的话。*

口播·可照读

四、板书设计（建议）

```
┌──────────────────────┬──────────────────────┬──────────────────────┐
│ ① 识别与排序（左，主） │ ② 定量（中）          │ ③ 应对（右）          │
│                      │                      │                      │
│ 风险＝不确定性对目标的 │ 龙卷风图：条形越长越敏感 │ 威胁五策略：          │
│ 影响（威胁＋机遇）     │ 按绝对值降序          │ 上报·规避·转移·减轻·接受 │
│                      │                      │                      │
│ 概率影响矩阵：         │ 决策树 EMV：          │ 机会五策略：          │
│ R = P × I            │ EMV = Σ(概率×净效益)  │ 上报·开拓·分享·提高·接受 │
│ 高 > 3               │                      │                      │
│ 中 1.5 ～ 3           │ 本例：自制 −40 万元    │ —— 对照 ——           │
│ 低 < 1.5             │ 外购 +39 万元         │ 规避↔开拓 转移↔分享    │
│                      │ → 取外购              │ 减轻↔提高 接受↔接受    │
│ 不确定性四要素：       │                      │                      │
│ 风险·模糊性·复杂性·易变性 │ 转移≠消除；接受≠不作为 │ 应急储备（基准内，PM 可动） │
│                      │                      │ 管理储备（基准外，须批准） │
└──────────────────────┴──────────────────────┴──────────────────────┘
```

五、常见学生疑问与应答

学生可能问	应答要点
风险一定是坏事吗？	不是。风险是**不确定性对目标的影响**，正面的叫**机遇**。所以风险登记册里应该同时有威胁和机会——只记坏事的团队，会错过本可以抓住的窗口
整体项目风险与单个项目风险有什么不同？	单个风险是**具体事件**（"第三方接口可能不稳"）；整体项目风险是**所有不确定性叠加起来对项目整体的影响**，包括"我们还没识别到的那些"。前者可以逐条应对，后者要靠储备和灵活度
概率影响矩阵里 3.0 算高还是中？	按本章口径：**高 > 3、中 1.5～3、低 < 1.5**——3.0 落在"中"的上端。所以 3.0 与 1.5 两个端点都归"中"，这是最容易丢分的地方
EMV 为什么不能直接挑最大的收益？	因为**要按概率加权**。本例自制的成功收益更高（100 万），但失败概率 40%、一次赔 50 万，加权后是 **−40 万**；外购加权后 **+39 万**。所以选外购
"转移"风险之后我是不是就没责任了？	**不是消除**。转移只是把**影响和应对责任**转给第三方（保险、外包），风险本身还在，而且要**付风险费用**。项目经理仍要监督
"接受"是不是什么都不做？	有两种：**主动接受**要留应急储备、定好触发条件；**被动接受**只登记定期复查。什么都不做也不登记，那不是接受，是失职
应急储备和管理储备有什么区别？	**应急储备**针对已识别风险、在基准之内、项目经理可直接动用；**管理储备**针对未识别风险或整体风险、在基准之外、**必须管理层批准**
不确定性就是风险吗？	不完全。不确定性包括**风险**（未来事件）、**模糊性**（现在就没搞清）、**复杂性**（要素多且相互关联）、**易变性**（变化快且幅度大）。四种要分开应对

六、作业与下节预告

课后作业（计入作业 20%，学习通发布）

1. **风险识别**：为你们组项目列出 **≥5 个风险**，每个写清描述、触发条件与可能后果。
2. **概率影响矩阵**：给上述风险打分（概率 0–1、影响 1–5），算 R＝P×I 并定级（高/中/低）。
3. **EMV 计算**：给一个二选一的方案（如自制 vs 外购），画出决策树并算 EMV，说明选哪个及其理由。
4. **应对策略**：为 3 个威胁与 2 个机会各选一种应对策略，说明为什么不选其他几种。
5. **开放题**：编制一份**风险登记册**（≥6 行，含风险描述、概率、影响、级别、应对策略、责任人），可并入综合小组项目 M2。
6. **▲ 课外自主实践（选做，不单独计分）**：完成**教材实验 8**——列 ≥5 个风险、明确概率/影响/级别，编制风险登记册并写入应对策略。

下节预告：第 16 次课进入**第 11 章 软件项目整合管理**并做**全课程总复习**——整合管理把前面所有知识领域串成一条线：章程、项目管理计划、变更控制（CCB）、收尾；总复习会按 16 周的知识地图过一遍重点与易错点，配合期末样卷。