

识别模型与可视化”还有“数字孪生底座”的搭建等。硬件部分包括：部署 2 台工作站、2 台流量站、5 套水位监测设备、3 套地下井监测设备等。在技术上，我们充分运用了数字孪生技术，通过三维数字模型、数据全域标识、状态精准分析、数据实时分析、模型科学决策、智能精准执行等，全方位实现了对 XX 河流域的“人、地、事、物、情”的全面监控，进一步提高了管理效率。

项目采用 B/S 结构设计，后端使用 Java 语言开发，前端则采用了 VUE 框架，应项目国产化要求，数据端采用了 TiDB 数据库，并使用东方消息通中间件进行系统间的解耦，充分保证了系统的可扩展性和可靠性。成功实现了水利水务工程建设与运行阶段的信息采集、汇总、分析、预警及其应用的全闭环流程，确保与市应急局的数据实现共享共建，从而有效支持自然灾害防救的应急救援、信息共享和监测工作。

众所周知，制约项目的成功因素有很多，范围决定了项目的边界，风险是项目的支柱，资源、采购、沟通是实现项目成功的手段和方法，成本、质量、进度更是项目成功的三要素，尤其是成本，成本一旦超支就会导致项目利润直线下滑甚至亏损。本项目是某市数字孪生河流域智慧水利建设的重点项目，存在工期紧、任务重、涉及范围大等特点。因此，必须加强本项目的成本管理，下面我仅以我本次实践为例，从项目成本管理的四个流程进行简单的概述。

一、规划成本管理

规划成本管理的首要任务就是要制定成本管理计划。为此，我带领团队成员根据项目章程和项目管理计划，参照之前类似项目估算成本的经验，并征求了公司相关领域专家的意见，制定出了成本管理计划。我们确定了估算、预算、控制成本的流程和要求。并规定了以 WBS 为框架进行成本估算，活动完成百分比采用 50-50 原则。由于项目初期各方面没有落实到位，所以我们允许成本估算的区间在-25%~25%之间，随着对项目不断深入了解，成本估算的准确度要在-5%~10%之间，控制临界值采用挣值分析测量绩效，成本绩效测量指标 CV、CPI，控制临界值±5%预警，±8%纠偏，统一的费用计量单位为“元”。

成本管理计划	
准确度	整体估算准确度在±15%之间 应急储备不超过总成本的 10%
计量单位	元
控制临界值	误差在±5%预警，±8%分析原因并采取措施纠偏
绩效测量规则	绩效测量以成本基准为依据 活动百分比采用 50-50 原则，即活动开始就算完成一半，全部完成再算 100% 采用挣值管理技术测量绩效，成本绩效测量指标包括 CV（成本偏差），CPI（成本绩效指数）
成本报告及执行频率	每月报告一次成本绩效情况 ...
...	...

二、估算成本

估算成本就是要估算出项目所需要的资金，我带领团队骨干人员根据成本管理计划、进度管理计划等，采用了类比估算和参数估算的方法，估算出各项活动所需成本，并将我们对各项活动的成本估算依据进行了详细的记录，得到了成本估算清单和成本估算依据。

例如，在“实时数据监测和分析”模块中，通过类比估算，最乐观的工作情况为 161 人天，最可能为 170 人天，最悲观为 179 人天，并通过三点估算计算出期望成本为 170 人天，标准差为 3 人天，我们决定在期望成本上加上一个标准差为估算成本 173 人天。按照公司人员成本