



睿达博创  
RuiDaBoChuang

## EPC工程总承包项目进度管理与成本控制：工具、流程与方法

睿达博创国际管理咨询（北京）有限公司供稿

项目管理培训 | 工程项目管理 | EPC工程总承包项目管理 | FIDIC合同应用 | 项目管理专业人员 | 项目管理技术应用

项目管理人员 | 工程建设项目管理(业主) | 能源项目维护与运营 | 工程项目专业英语 | 项目管理咨询

## 说明

本文章由睿达博创国际管理咨询（北京）有限公司提供，内容仅作为组织应用和个人学习的参考资料，希望对企业在 EPC 工程总承包项目进度管理与成本控制的方法、工具与流程上起到借鉴作用。

## EPC 工程总承包项目进度管理与成本控制：工具、流程与方法

**摘要：**本文以整合的形式来表现对项目成本与进度控制支持的系统观点与看法。该体系通过目标导向模型来体现项目可交付成果。设定控制目标首先需要绘制成本控制流程。需要考虑对每一个控制目标在资源利用上的十八个关键指标来表现与不佳的绩效结果相关的问题领域。通过设计三层客户服务/计算机系统来实施所开发的方法。设计核心数据存储和组织项目预算与实际进度数据。通过产生的项目日报、周报、月报和年报提供对项目、控制目标和资源利用的状态报告。

### 1、介绍

对于成功实现设计、采购与施工（EPC）项目的可交付成果，项目进度与成本管理至关重要。本文建议对如下与设计、开发、实施等有效项目控制系统相关的内容与部门进行改进与提升：

- 1)项目配置管理,包括工作分解结构（WBS）
- 2)以挣值管理方法为基础的标准报告体系
- 3)项目偏差报告的分析与判断
- 4)对于不佳绩效表现以项目管理经验为基础的推荐与纠正措施
- 5)预测项目成本与完工历时，另外需要说明的是还要求对项目所形成的组织过程资产在组织项目团队间共享外部环境

已经应用的控制方法可以分为两大类。传统的S曲线方法使用一个指标对项目预算与实际值进行对比。该方法容易误导决策者。它不能对与产生的实际进度相关的成本真实情况进行反映，为了克服这个问题，产生了挣值管理方法，它通过两个指标（时间与成本）对项目的进度状态进行说明。

截止于项目报告时，对项目成本偏差与进度偏差之一的累计跟踪。然而，这种方法既不是对累计偏差的具体指导，也不是对纠正措施的建议。具体而言，需要开发一种即能够支持挣值分析又能够识别累计偏差发生原因的新方法，从而采取纠正措施。

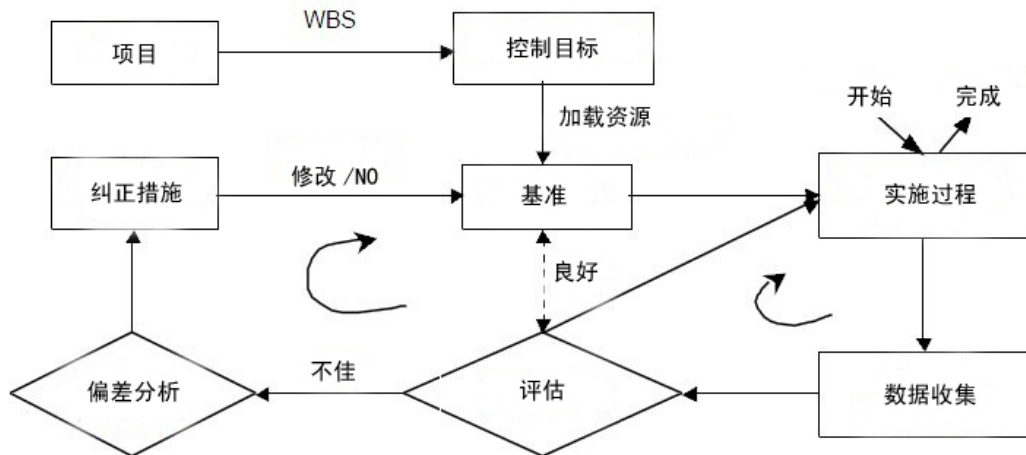
本文对以上内容进行了简单介绍并简述了EPC工程总承包项目进度与成本控制的基本构成。有许多方面需要引起注意：

- 1) 每一目标所描述工作包或产品、服务的目标导向
- 2) 提供不佳绩效表现的判断系统
- 3) 预测完工的未来时间与成本
- 4) 对进度报告等组织资源的共享环境

### 2、项目控制周期

项目控制系统包括几个步骤，如定义控制目标；确立控制基准及按照图一的流程实施控制周期。

建议控制目标可以是一个活动或是工作任务。控制基准源自于负载资源的项目进度计划。这些资源包括：人力、材料、设备及间接成本。这些资源的汇总构成基准S曲线。控制周期包括：现场数据收集，绩效评估及采取的纠正措施。现场数据收集涉及实施阶段工作进度的测量、实际资源花费的审查；在绩效评估方面，汇总数据与基准数据进行对比，以便发现成本超支或进度延期问题。接下来有必要进行更深入的分析，以便确定偏差产生的原因及采取必要的推荐纠正措施。



www.rdbc-international.org

睿达博创项目管理网

图一：项目控制周期

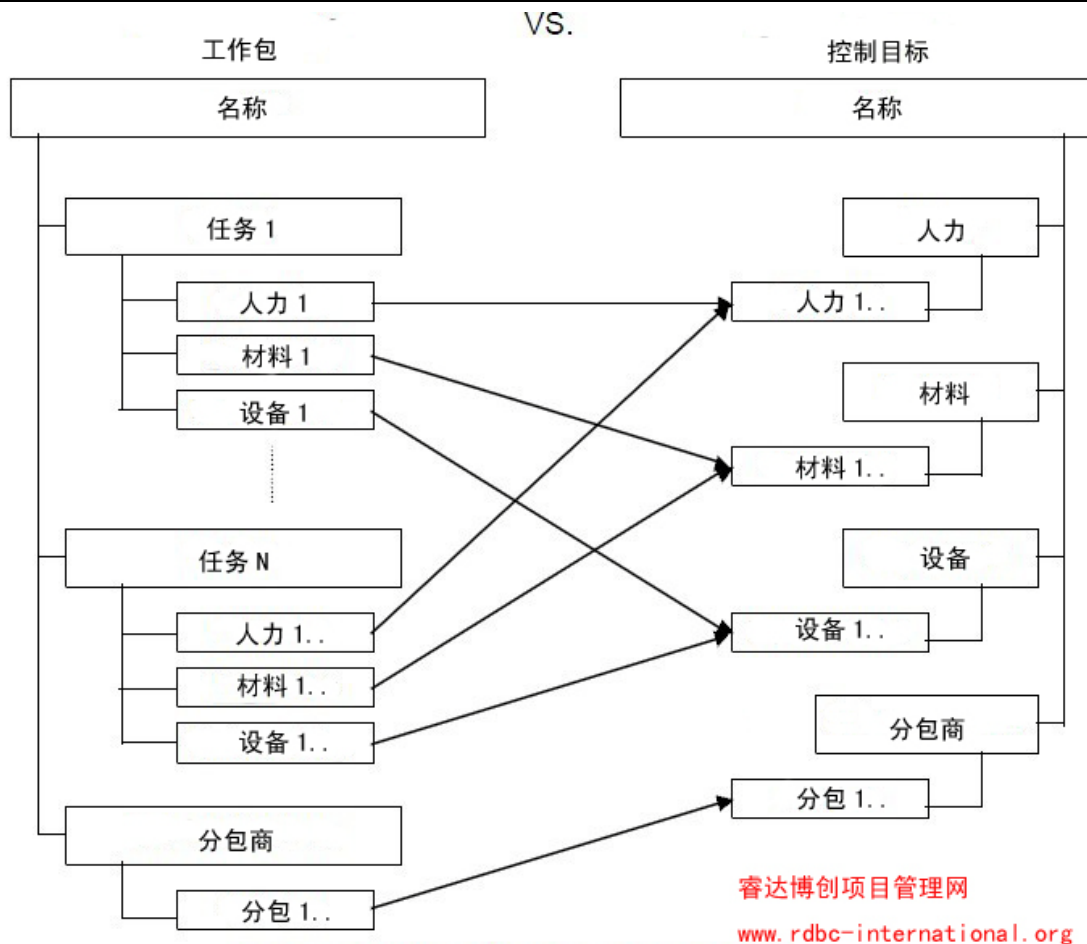
有效的沟通在工程项目上扮演了重要的角色。通过互联网的快速和经济有效性来提供为组织提供项目数据及信息的分享；同时它也提供了促进项目控制过程的沟通平台。基于网络的时间与成本控制系统 IT/CC 的整合在下面文章中进行描述。

### 3、建议系统

推荐的 IT/CC 系统是由不同的组成部分构成，包括：控制目标、目标基准、评估标准、资源绩效指标、偏差分析计算、预测模型、纠正措施模型和网络数据库。选择统一模型术语来开发项目概念模型，下文概述了该系统的主要构成。

#### 3.1 控制目标

控制目标是编制系统的基本控制单元。它负责对已实施工作的预算成本（BCWP）和已完成工作的实际成本（ACWP）进行对比。为了定义控制目标，需要提交工作包模型。下图展示了工作包的一般结构。包括许多由承包直接实施的工作任务，同时也包括分包商来完成的工作。每一个工作任务所需的资源分解成人力、材料、设备以及相应的时间与成本。这些资源通过控制目标来形成整体概念模型。（下图右侧）。一个分包商工作包对应一个资源类别。所提出的控制目标是项目本身构成的概略性描述，它与其他的人力、材料、设备和/或分包商相联系。每一个资源类型可以是单一的也可以进行细化。有作为控制基准的预算资源也包括实际已消耗的资源。

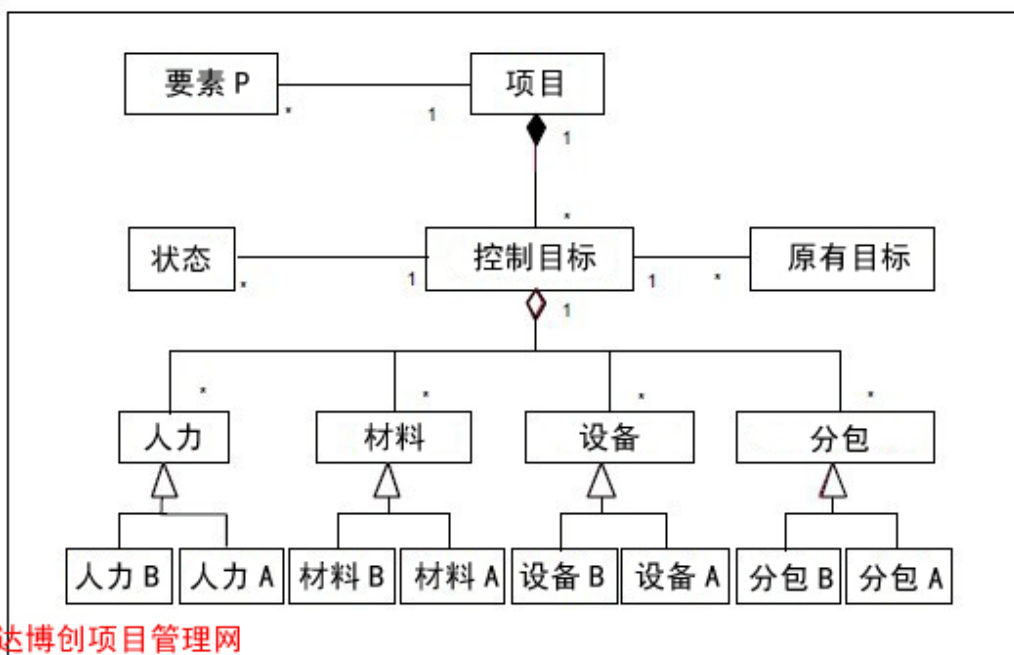


图二：工作包与控制目标

把提出的控制目标作为一个产品单元或工作包。如果控制目标是一个产品单元，它需要根据产品分解结构来定义该单元的范围与资源。如果控制目标是一个工作包，它需要根据工作分解结构，把更大的、复杂的项目分解成更小的和更容易管理的单位。在编制模型时，控制目标可以变现为一个产品单元、工作任务或是一个活动。它可以被看作为是一个构成部分、分项目或是一个整体项目。当处于不同的层次时，应该把控制目标的范围作为重点，进行清晰定义来避免产品单元与工作包之间出现不必要的冲突与麻烦。

基于所提出的控制目标模型来确定项目分解结构。项目目标模型定义为状态结构图，并在图三中加以说明。在这个模型中，项目是对它的控制目标的集合。这意味着控制目标仅属于一个项目。一个控制目标是有四个资源目标构成：人力、材料、设备和分包商。控制目标是以各自的资源目标为参考加以集成。这说明相同类型的资源是作为许多控制目标的构成部分。每一个资源目标都有其预算资源及实际消费资源（例如：人力有人力 A、人力 B）。资源目标在项目层级上是高级别层次。资源预算及实际情况都来自于各自的上层级别，其可以表现为各下属级别的共同属性，例如：名称和关系，因此可以避免重复定义通用属性。

除了以上所描述的目标，还有其他三个目标与现有目标模型相统一：要素 P、状态、原有情况。要素目标 P 记录每日项目各级绩效影响因素，如现场情况及天气。状态目标在控制目标层级上需要记录绩效影响因素和已安排的工作数量。原控制目标指出了控制目标之间的关系。



睿达博创项目管理网

www.rdbc-international.org图三：项目目标模型

### 3.2 控制基准

提出的控制基准方法包括控制目标及其分配资源的规划和进度计划信息。同时也包括另外两个属性：临界值及相互之间的关系。将偏差临界点定义为资源层级、控制目标层级和项目层级作为成本控制目的。

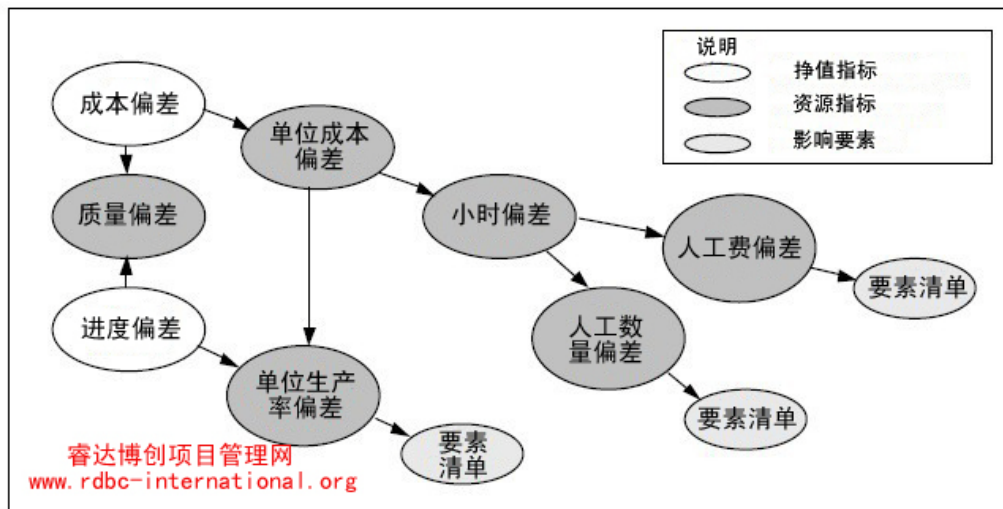
临界点的绝对值与相对值都可以看作能够解决控制目标的大小。当确定成本临界值时，使用三阶段临界点方法。例如：成本控制的早期阶段（如：完工进度小于 20%时，由于学习曲线和项目动员因素影响，成本偏差的过高临界点通常是在可接受范围，进入到成本控制中期（完工进度在 20-80%之间时），临界值需要保持低位，应该实现基本的计划值，如果不能完成计划值，需要采取纠正措施。一直到控制目标的结束（完工进度大于 80%时），临界值近乎于零，这表明已经实现计划值。否则，将要出现问题。此阶段控制目标所采取的大部分纠正措施将于事无补。

进度测量模板一般情况下用于确定控制目标的完工百分比。完工百分比的分配通常依靠控制目标的类别，尤其在相关成本和历时上。通过用户来定义每一个阶段的临界值。这主要依靠控制目标的性质，同时也包括公司方针、管理效率和计划成本等其他因素。此外，每种资源类别的成本偏差实际临界值可以有所区别（如：人力、设备、材料和分包商）。控制目标之间的逻辑关系构成了项目工作的逻辑关系。开始-开始、开始-完成、完成-开始和完成-完成四种逻辑关系，通过限制条件整合到 IT/CC 系统。当客户将计划数据输入系统时，将会体现这种逻辑关系。

### 3.3 资源绩效指标

资源绩效指标在绩效评估及问题调查中起到了重要的作用。他们突出显示各种不可预测的问题领域。最初对这些指标在 IT/CC 中的应用来自于各种文章中。通过针对富有经验的项目经理所进行的网络调查问卷来强化所需建立的系统绩效指标的信息与知识。基于这次调查，将描述人力、材料、设备、分包商资源的 18 个指标应用于本次调查。





图四：人力资源因果图

挣值概念提供了一组绩效指标，包括：成本与进度偏差及相关指标（CPI 和 SPI）。在这里所讨论的绩效指标是控制目标的另外一个参数。应用六个绩效指标对编制系统控制目标的人力绩效进行评估，它们是控制目标数量、人工单位成本、人工单位生产率、人工小时工资、实际人工费用、实际人工数量。通过这些指标所产生的各种偏差来建立人力资源因果模型，如图四所示。暗灰色框体表明各种指标所导致的偏差，浅灰色框体表明可能产生指标偏差的可能性要素清单。该图表明控制目标数量和人力单位成本偏差将导致人力成本偏差。人力单位生产效率与人工小时工资将导致人工单位成本偏差。人工数量变化和人工费用变化将导致人工小时工资偏差。控制目标数量偏离和人工生产效率偏差将产生人工进度偏差。同理，材料、设备及分包商的四个指标也依次设计。

### 3.4 评估标准

为了有效控制项目，需要编制多层次评估标准，如图五所示。在项目和控制目标层级，只需要考虑成本和进度偏差。在已实施工作预算成本(BCWP)和已实施工作实际成本(ACWP)之间存在差异。进度偏差(SV)反映已实施工作预算成本(BCWP)与计划工作预算成本(BCWS)之间的差异。所谓的偏差百分比是指已实施工作预算成本(BCWP)的成本偏差比率。如果项目绩效或控制目标绩效中所发现的绝对偏差与相对偏差小于或等于用户所确定的偏差临界值，那么项目或控制目标的绩效便是在可接受范围。相反，如果所发现的偏差大于客户所确定的临界值，那么便是不可接受的，在后面的实施中需要进行深入分析以评估资源水平并找出产生偏差的原因。

在资源层级上，需要对每一个资源的成本与进度偏差分别进行评估，如果偏差值未超过预定的临界值，资源类型的绩效便是可接受的。否则根据图四所示需要对指标值不断地进行评估。汇总的指标比率提供了判断在每一种情况下偏差产生的可能原因的标准。如果比率小于或等于 1，在可接受范围。如果比率大于 1，该指标作为不良绩效表现的可能原因之一。需要估算该指标的直接影响成本。通过所编制的系统来完成所包括汇报日期的每日、每周、每月和/或每年的进度报告。

## 评估标准

- 项目层级与控制目标层级
  1. 成本偏差小于等于临界值
  2. 进度偏差小于等于临界值
- 资源层级
  1. 成本偏差小于等于临界值
  2. 进度偏差小于等于临界值
  3. 指标比率小于等于 1

睿达博创项目管理网  
www.rdbc-international.org

图五：评估标准

$$[1] \quad CV = BCWP - ACWP$$

$$[2] \quad SV = BCWP - BCWS$$

$$[3] \quad CV\% = \frac{CV}{BCWP} = \frac{BCWP - ACWP}{BCWP}$$





睿达博创  
RuiDaBoChuang

项目管理培训 | 工程项目管理 | EPC工程总承包项目管理 | FIDIC合同应用 | 项目管理专业人员 | 项目管理技术应用

项目管理人员 | 工程建设项目管理(业主) | 能源项目维护与运营 | 工程项目专业英语 | 项目管理咨询

睿达博创国际管理咨询（北京）有限公司

电话：8610-67832947 传真：8610-67832784

网址：[www.rdbc-international.org](http://www.rdbc-international.org) 邮箱：[rdbc\\_international@163.com](mailto:rdbc_international@163.com)