

监理工程师培训教材

工程建设质量控制

顾慰慈 张桂芹 编著 叶志强 主审

水利电力出版社

监理工程师培训教材

工程建设质量控制

顾慰慈 张桂芹 编著 叶志强 主审

水利电力出版社

(京)新登字 115 号

内 容 提 要

本书讲述社会监理机构在工程项目建设中对工程质量实施监督与控制的_{任务、方法和程序}。全书共分十一章，主要包括：质量名词的定义，质量体系，政府_{监理与社会监理}质量监控的任务，工程项目设计阶段的质量监控、_{施工阶段的质量监控}，生产设备和施工机械设备的_{质量监控}，_{施工阶段的质量检验}，质量控制的统计分析方法，_{施工质量的评定}，工程项目的_{试运行、验收和保修期}的质量监控，_{质量事故及其处理}，_{质量成本}，_{工程建设中的安全控制}等。

本书为_{建设监理工程师}的培训教材，_{同时也可作为工程师}的自学材料，_{并可供高等学校有关专业师生}参考。

监理工程师培训教材

工程建设质量控制

顾懋慈 张桂芹 编著 叶志强 主审

*

水利电力出版社出版、发行

(北京三里河路6号)

各地新华书店经售

国家统计局印刷厂印刷

*

787×1092毫米 16开本 9.75印张 218千字

1993年11月第一版 1993年11月北京第一次印刷

印数 0001—3000册

ISBN 7-120-01990-2/TV·732

定价 13.00元

目 录

序

前 言

第一章 工程项目质量控制综述	1
第一节 基本概念	1
第二节 工程项目质量形成过程及质量特点	3
第三节 政府监理与社会监理的质量监控	6
第四节 工程项目的质量监控	8
第二章 工程项目设计阶段的质量监控	11
第一节 工程项目设计的基本程序和内容	11
第二节 工程项目设计的质量监控	12
第三章 承包商（施工企业）资质和质量体系的审核	18
第一节 承包商（施工企业）资质的审核	18
第二节 质量管理和质量保证	19
第三节 质量体系及其审核	20
第四章 工程项目施工阶段的质量监控	29
第一节 施工阶段质量监控的系统过程	29
第二节 施工阶段质量监控系统	34
第三节 施工阶段质量监控的方法	39
第四节 施工过程的质量监控	41
第五章 生产设备和施工机械的质量监控	47
第一节 生产设备的质量监控	47
第二节 施工机械的质量监控	52
第六章 工程项目施工阶段的质量检验	55
第一节 概述	55
第二节 质量检验的抽样方法	64
第三节 工程材料的质量监控	66
第四节 混凝土工程施工质量的检验	69
第五节 土石工程施工质量的检验	74
第七章 质量控制的统计分析方法	77
第一节 质量统计数据及其波动	77
第二节 质量控制的直方图法	78
第三节 质量控制的排列图法	82
第四节 质量控制的管理图法	83
第五节 质量控制的因果分析图法	88
第六节 质量控制的相关图法	89

第七节	质量控制的分层法和统计分析表法	92
第八节	质量控制的几种新方法	93
第八章	工程项目施工质量的评定	93
第一节	概述	96
第二节	工程项目的质量评定	97
第三节	水利水电工程施工质量的评定	104
第四节	水利水电安装工程的质量评定	106
第九章	工程项目的试运行、验收和保修期质量监控	110
第一节	工程验收阶段的划分、验收标准及组织	110
第二节	水电站基本建设工程的验收	112
第三节	水利基本建设工程的验收	123
第四节	工程项目保修期的质量监控	126
第十章	工程质量事故、质量奖罚和质量成本	128
第一节	工程质量事故	128
第二节	质量奖罚	133
第三节	质量成本	135
第十一章	工程建设中的安全控制	141
第一节	安全生产控制的概念	141
第二节	工程建设中的不安全因素	142
第三节	工程建设中的生产控制	144
第四节	安全事故的预防分析方法	146
参考文献	149

第一章 工程项目质量控制综述

第一节 基本概念

一、质量和工程项目质量

1. 质量 (Quality)

质量是反映产品或服务满足明确或隐含需要能力的特征和特性的总和 (ISO8402—86、GB/T6583—92)。

上述“产品”或“服务”可以是活动或过程，也可以是活动或过程的结果。而“需要”则可以包括适用性、安全性、可用性、可靠性、维修性、经济性和环境等方面。在合同环境中“需要”是在合同中明确规定的；而在其它环境中，“隐含需要”则应加以识别和确定。

2. 工程项目质量

质量通常是指产品质量。从功能角度讲是指产品所具有的能够满足人们某种需要的使用价值及属性。但广义来讲，产品的质量还应包括生产产品的工作质量。显然，工程项目作为工程建设的产品也应具有一般产品的属性。

工程建设活动是业主要求进行的，不同的业主对产品的使用功能有不同的要求 (写在合同中)，因此，工程项目的质量除必须满足有关规范、标准、法规的要求之外，还必需满足工程合同条款的有关规定。

二、质量管理、监督和体系

1. 质量管理 (Quality Management)

质量管理即制定和实施质量方针的全部管理职能 (ISO8402—86、GB/T6583—92)。而“质量方针” (Quality Policy) 则是“由组织的最高管理者正式颁布的该组织总的质量宗旨和质量方向” (ISO8402—86、GB/T6583—92)。

质量管理包括为实现质量目标而进行的战略策划、资源分配及其它有系统的活动，如质量策划、实施和评价。质量管理的职责虽是由企业的最高管理者承担，但是为了获得期望的质量，应要求企业全体职工参与质量管理并承担相应的义务。

2. 质量监督 (Quality Surveillance)

质量监督是指为确保满足规定的质量要求，按有关规定对程序、方法、条件、过程、产品和服务以及记录分析的状态所进行的连续监视和验证 (ISO8402—86、GB/T6583—92)。

3. 质量体系 (Quality System)

质量体系是指为实施质量管理的组织结构、职责、程序、过程和资源 (ISO8402—86、GB/T6583—92)。为实现规定的质量方针和质量目标，管理者应组织建立质量体系并使

其有效运行。一般讲，一个组织的质量体系应受该组织的目标、产品或服务及其实践的影响，因而各组织的质量体系是不同的。质量体系中所包含的要素可根据各自的业务类型选用 ISO9004—GB/T19004 中适用的要素。为了履行合同、贯彻法规和进行评价，可要求供方提供实施体系要素的证明。

三、质量环、质量控制和质量保证

1. 质量环 (Quality Loop)

质量环是指从识别需要到评价这些需要是否得到满足的各个阶段中，影响产品或服务质量的相互作用活动的概念模式 (ISO8402—86、GB/T6583—92)。亦即是指从了解与掌握用户对产品质量的要求和期望开始直到产品质量实现的整个产品寿命周期内，将影响产品或服务质量的各项活动划分为若干阶段的一种理论模式。任何产品，包括工程，都要经历决策、设计、制造(施工)和使用的过程，在这个过程中，各相关部门应发挥的作用、承担的责任、开展的活动就是质量环的内容。不同的企业有不同的质量环，设计单位和监理单位都有自己独具特征的质量环。电力建设工程监理单位的质量环如图 1-1 所示。

对一般的工业产品而言，其质量环反映了产品质量的产生、形成、实现以及不断提高的规律，故又称为质量螺旋。

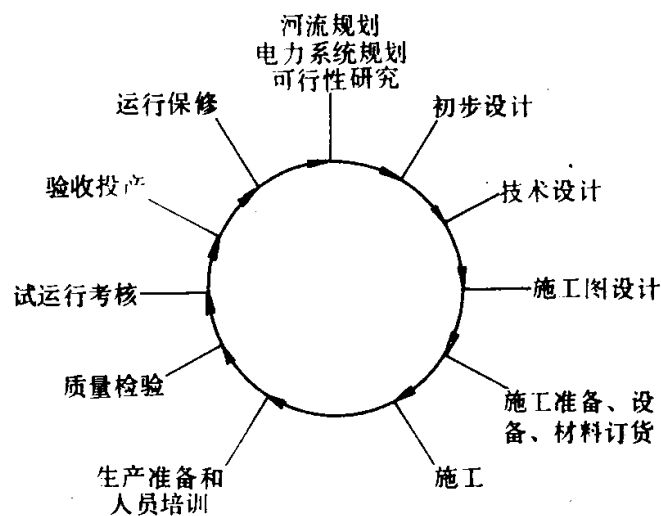


图 1-1 电力建设工程监理单位质量环

2. 工程项目质量控制

质量控制 (Quality Control) 是指为达到质量要求所采取的作业技术和活动 (ISO8402—86、GB/T6583—92)。

工程项目质量控制则应是为达到工程项目的质量要求所采取的作业技术和活动。工程项目的质量形成是一个有序的系统过程，在这个过程中，为了使工程项目具有满足用户某种需要的使用价值及属性，需要进行一系列的作业技术和活动，其目的在于监视工程项目建设过程中所涉及的各种影响质量的因素，并排除在质量环的各相关阶段导致质量事故的原因，预防质量事故的发生。这些作业技术和活动包括在质量环的各个环节之中，所有的技术和活动都必须在受控状态下进行，这样才可能得到满足项目规定的质量要求的工程。在质量控制过程中要及时排除在各个环节上出现的偏离有关规范、标准、法

规及合同条款的现象，使之恢复正常以达到控制的目的。

由上所述可见，质量控制与质量环有着密切的关系，质量环是直接为质量控制服务的，质量控制则体现在质量环的各个环节之中。

3. 质量保证 (Quality Assurance)

质量保证是指对某一产品或服务能满足规定的质量要求，提供适当信任所必需的全部有计划、有系统的活动 (ISO8402—86、GB/T6583—92)。在组织内部，质量保证是一种管理手段。在合同环境中，质量保证还被供方用以提供信任。

四、工程项目质量控制与投资控制、进度控制之间的关系

工程建设项目的目标主要包括质量目标、投资目标和进度目标，这三大目标之间的关系是既相互对立又相互统一的，如图 1-2 所示。图中三角形内部表示三个目标之间的矛盾关系，三角形外部表示三个目标之间的统一关系。三个目标之间是相互关联的，任何一个目标发生变化都必将影响到其它两个目标。所以在对工程项目的质量目标实施控制的同时应兼顾到其它两项目标以维持目标体系的整体平衡。显然，投资最少、进度最快、质量最好的目标组合被认为是工程建设项目的最佳目标体系。

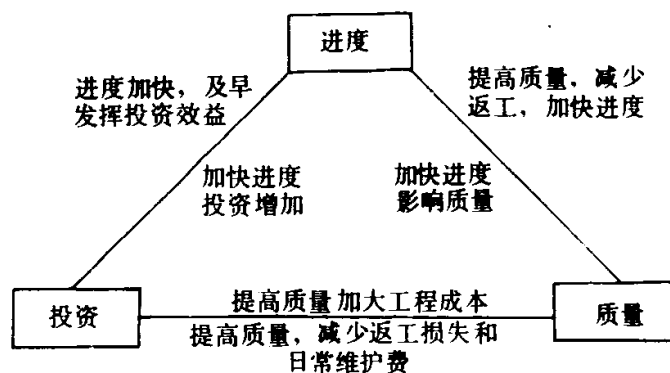


图 1-2 质量、投资、进度三者之关系

良好管理的任务就是通过合理的组织、协调、控制和管理达到质量、进度、投资整体最佳组合的目标。

在处理这三方的矛盾时应坚持质量第一的观点，越是赶进度越要注意质量的控制。实践证明，为了赶进度而忽视质量，由此发生质量事故所造成的返工，往往会大大拖延工程进度，造成巨大的经济损失。在工期紧的情况下为了保质量、保进度常需付出更多的费用，但这多付的费用往往会大大低于进度快、质量好所带来的经济效益。当然这个质量应是合理、必需的质量，而不是苛求的质量。

第二节 工程项目质量形成过程及质量特点

一、工程项目质量形成过程

工程项目质量形成过程是一个有序的系统过程，其中“序”即为工程项目的建设程序。任何工程项目从酝酿筹备到投产运行都先后经历决策、设计、施工和项目竣工验收这四大阶段。要实现对建设项目的质量监控，就必须严格按建设程序对每一阶段的质量目标进行监控，这是保证工程项目质量的必要条件。

工程产品质量的产生、形成和实现的全过程经历了上述不同的几个建设阶段，各阶段对工程项目的质量有着不同的影响，如图 1-3 所示。

项目决策阶段主要是制定工程项目的质量目标及水平。应该注意的是，任何项目或

产品，其质量目标的确定都是有条件的，脱离约束条件制定的质量目标是没有实际意义的。对于工程建设项目，一般来讲质量目标和水平定得越高，其投资就越大，在施工队伍不变时，进度也就越慢。所以，我们应进行投资目标、质量目标和进度目标的综合控制，处理好三大目标的关系，制定出既合理又使建设单位满意的质量目标和水平。

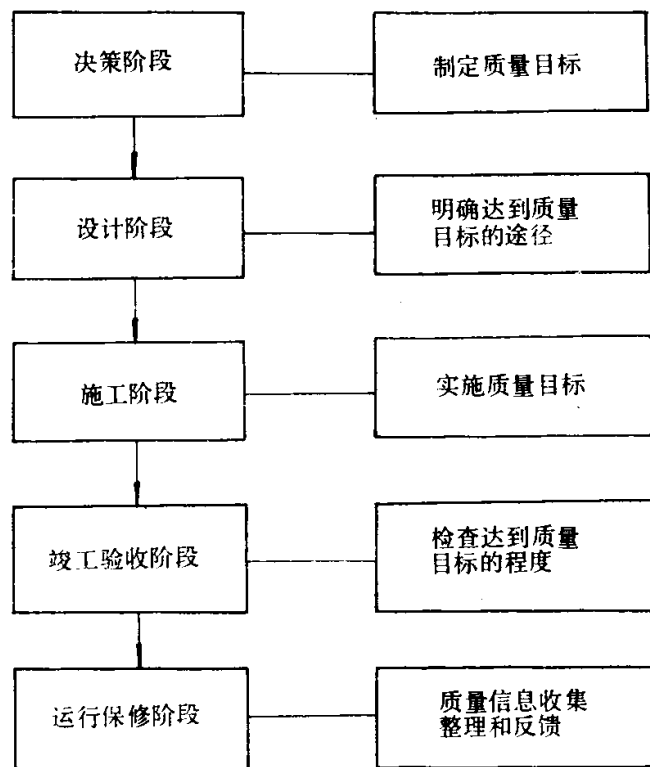


图 1-3 工程项目质量形成过程

项目设计阶段则是通过工程设计使质量目标具体化，指出达到规定的工程质量目标的途径和具体方法。ISO9004 规定：“设计应保证产品或服务在所建议的生产安装和使用操作条件下，易于生产、验证和控制。”

项目施工阶段则是将质量目标和质量计划付诸实施的过程。通过施工及相应的质量控制将设计图纸变成工程实体，这一阶段是质量控制的关键时期。

竣工验收阶段则是对工程项目的质量目标的完成程度进行检验、评定和考核的过程。工程项目的竣工验收与交接是实现建设投资向生产力（或使用价值）转化的标志，监理工程师应本着对国家对社会负责的精神，积极慎重地抓好这一重要环节。

运行保修阶段则是通过运行保修收集有关的质量信息，巩固和确保工程质量，并在此基础上总结经验和教训，进一步提高质量控制能力，改进质量控制体系，进一步修订和完善同类工程项目的质量标准，并应用到其它同类工程中去，以使同类工程项目的质量不断提高。

二、工程项目质量的影响因素

工程项目质量的影响因素可概括为“人”（Man）、“机”（Machine）、“料”（Material）、“法”（Method）、“环”（Environment）等五大因素，简称 4M1E。

其中“人”包括直接参与项目建设的组织者、指挥者和操作者。前已述及工作质量是工程项目质量的一个组成部分，而工作质量则取决于与工程建设有关的所有部门和人员。每个工作岗位和每个工作人员的工作都直接或间接地影响着工程项目的质量。提高工作质量的关键在于提高人的素质，包括人的政治思想水平、质量意识、技术水平、文化水平、身体素质等。日本的企业管理很成功，其中很重要的一个方面就是日本企业把人的管理作为企业管理中最重要战略因素，他们提倡用人的质量来保证工作质量，用工作质量来保证产品质量，这一点很值得我们借鉴。

“机”即施工机械设备，是工程建设的工具。施工机械设备对工程项目的施工质量有着直接的影响。所以在施工设备选型及性能参数确定时，都应考虑到施工机械设备对保证整个工程质量的影响，注意施工机械设备在经济上的合理性，技术上的先进性，使用操作和维护上的方便性等。

“料”即材料、构件和生产用的机电设备。“料”的质量是形成工程项目实体质量的基础。未经监理工程师检验认可的工程材料以及没有出厂质检合格证的材料不得在施工中使用。生产用的机电设备则是使工程项目获得生产能力的保证，因此，在设备安装前监理工程师必须根据有关的标准、规范和合同条款对生产设备的质量加以检验，经监理工程师认可后方可进行安装。

“法”包括施工方案和施工工艺。施工方案的正确性和施工工艺的先进性都直接影响到工程项目的质量。实践中由于施工方案考虑不周、施工工艺落后而造成施工进度推迟、影响质量和增加投资的情况时有发生。为此在制定施工方案和施工工艺时，必须结合工程实际从技术、组织、管理、经济等方面进行分析，综合考虑，以确保施工方案技术上可行，经济上合理，有利于提高工程质量。

“环”即环境。影响工程项目质量的环境因素很多，主要有自然环境，如地形、地质、水文、气象等因素；劳动环境，如劳动组合、劳动工具和工作面等；工程管理环境，如各种质量管理和检验制度，质量保证体系等。环境因素对工程项目质量的影响复杂而多变，这就要求监理工程师尽可能全面地了解可能影响项目质量的各种环境因素，采取相应的控制措施，确保质量目标的实现。

三、工程项目质量的特点

由于工程项目建设过程是一个复杂而庞大的系统过程，具有建设周期长、影响因素多等特点，使得工程项目的质量不同于一般工业产品的质量，主要表现在以下几个方面。

1. 影响因素多

诸如决策、设计、材料、施工机械设备、施工工序、施工方案、技术措施、管理制度及自然条件等，都直接或间接地影响到工程项目的质量。

2. 波动性大

任何一项产品的生产过程，不论客观条件保持得多么稳定，设备多么精确，工人操作水平如何高，其生产出来的产品都不会完全相同，也就是质量特性值不可能完全一样，或多或少总会有差别。这就是质量特性值的波动性，简称质量波动性。对于工程建设项目，尤其是水电工程项目，由于其建设的复杂性、多样性和单件性，使得它不像一般工业产品的生产那样有固定的生产工艺、生产流程、配套的生产设备、稳定的生产环境和

完善的检测技术，所有这些都使得工程项目的质量较一般工业产品的质量波动性更大。

3. 变异性

工程项目建设是涉及面广、工期长、影响因素多的系统工程建设。系统中任何环节任何因素出现质量问题都将引起系统的质量问题，造成质量事故，此即为质量变异性。

4. 虚假性

工程项目在施工过程中由于工序交接多，中间产品多，隐蔽工程多，若未及时检查并发现其存在的质量问题，事后从表面看可能质量很好，造成判断错误，形成虚假质量。

5. 终检局限性

工程项目建成后，不可能像某些工业产品那样，可以拆卸或解体来检查内在的质量。所以工程项目终检验收时也不可能发现其内在的、隐蔽的质量缺陷。即便是检查出质量问题，也不可能像工业品那样采取“包换”或“退款”的方式了结质量纠纷。

由此可见，对于工程项目的质量应引起足够的重视，尤其应重视质量的事前控制，防患于未然，把质量事故消除在萌芽状态。

第三节 政府监理与社会监理的质量监控

建设监理制度是工程项目建设中一种纵横交错的监督与管理制。纵向表现为政府建设主管部门对建设项目的监督与管理行为和政府建设主管部门对社会监理单位实行的监督管理。横向表现为受业主委托的监理单位对建设项目的全过程或其中某个阶段或多个阶段进行的咨询、监督、协调与管理。

一、政府监理部门的质量监控

各级政府监理机构及各行业的政府监理机构是由各级政府及行业的建设主管部门专门设置的。因各个政府监理部门的级别和行业不同，决定了其监理的职责也不同，如《水电工程建设监理暂行规定》中规定，国家电力主管部门（能源部）水电监理的主要职责为：

- (1) 贯彻国家有关的方针、政策，制定水电监理的有关法规，并组织实施。
- (2) 指导和管理水电监理工作。
- (3) 管理水电监理单位和监理工程师的资质。
- (4) 组织监理人员的岗位资质培训、考试、考核和发证、注册工作。
- (5) 组织水电监理工作总结和经验交流。

各省、自治区、直辖市电力行业主管部门水电监理的主要职责为：

- (1) 贯彻执行水电监理规定、办法等，并组织实施。
- (2) 指导和管理所辖范围内的水电监理工作。
- (3) 组织所辖范围内的水电监理工作经验交流。
- (4) 协助国家水电监理主管部门（能源部）对监理单位、监理人员资质进行管理。
- (5) 完成国家水电监理主管部门（能源部）交给的其它有关任务。

二、社会监理单位的质量监控与政府监理部门质量监控的比较

社会监理单位必须经政府建设主管部门审批资格、发给资格证书、确定监理范围，再

向同级工商行政管理机关申请注册登记领取营业执照后，方可承接建设监理业务。社会监理单位质量监控的任务将在本章第四节中详述。

政府监理的质量监控和社会监理的质量监控在性质、职能和依据等方面各有异同，总结归纳后列入表 1-1 中。

表 1-1 两种监理条件下质量监控的比较

监理主体	政府监理的质量监控	社会监理的质量监控
性质	代表政府	代表业主利益
控制职能及目的	体现政府对工程项目管理的职能，其目的是保证全社会的公共利益，保证有关法规、标准及规范的执行	体现业主对工程项目管理的职能，其目的是维护业主的建设意图，保证工程项目质量目标的全面实现
控制依据	主要依据有关法规、标准、规范	除有关法规、标准、规范外，在项目实施期主要依据合同文件及设计图纸
控制侧重点及深度	项目决策及项目设计阶段以审核项目建议书、设计任务书、选址定点报告、建设用地申请及设计文件为主；施工及验收保修阶段以不定期检查为主，并认定项目质量等级	项目决策阶段为业主提供咨询服务，接受委托承担可行性研究，并为其承担质量保证责任。项目实施阶段负责督促建立承包商的质量保证体系，并建立监理工程师的质量监控体系，进驻现场进行质量跟踪，执行检查认证制，实施全过程控制

三、工程建设项目的质量监督与建设监理*

虽然工程质量监督与建设监理字义相近，工作相似，都涉及质量问题，但两者绝不是一回事。

工程质量监督是指由政府授权的专门机构即质量监督站实施的质量监督。它代表政府执法，工作是强制性的，竖向的，宏观的。而建设监理则包括政府的监督管理和社会监理单位受建设单位委托从事的监督管理两个方面。它既有强制性部分又有非强制性部分，既有竖向控制又有横向控制，既有宏观性又有微观性。

从政府角度来说，政府监理是指政府行政职能部门的工作本身。它包括立法、执法、管理、监理、组织协调等工作；而监督站只是接受职能部门的授权进行执法而已。与前者相比，监督站虽然是代表政府，但只能代表政府的局部职能，因此监督站的监督与政府的监理是不能相提并论的。

从社会角度看，监督与监理也不同。监督站是代表政府执法；监理单位是代表建设单位监督管理。前者的权威性大，是竖向的；后者的权威性小，是横向的。后者的权威性主要取决于建设单位的授权和代理范围的大小。前者是政府的执法机构，后者是法人。从这点上说，质量监督与监理有着本质的区别。

从工作方式上看，质量监督主要进行离散型的阶段性或典型性的质量检查，属“事后把关”的质量管理方式，质量管理的深度和广度是不够的。工程质量监督靠政府设立的监督机构进行行政管理是不完善的，技术力量和检测手段与建设的需要也不太适应，效果有

* 摘自何俊新，“试谈工程质量监督与建设监理”，《建设监理研究参考资料》第九集。

局限性。工程建设质量监理是按照国际惯例,主要依靠社会监理单位对项目建设实行全过程、全方位、全天候的质量监控。社会监理单位受托于建设单位,以合同确定两者的关系,在工作中充分体现其权威性、公正性和科学性。它不受业主某些不合理的要求或干预制约(国际惯例是这样)。它实施建设监理法规、条例、规范,对工程进行直接和具体的监理,其工作是连续型的,深度和广度都比质量监督站有很大提高。它以经济为纽带,以合同为依据,与建设单位、承包单位形成三位一体的体制,各自行使自己的权力和义务,对工程质量实行卓有成效的咨询和监控,这些无疑是在质量监督的基础上有了更大的改进,对工程质量的控制效果和经济效益的提高也更有利。另外,实行监理制度对工程质量进行监控,适合外资工程的质量控制惯例,这个优点也是质量监督所没有的。

第四节 工程项目的质量监控

产品质量问题是经济建设中一个永恒的主题。产品质量从一个侧面反映了全民族的素质,如建筑产品质量,它不仅影响到业主的安全运行和投产效益,同时也严重影响着设计承包方和施工承包方的信誉,并直接反应出工程监理单位的责任心和监理水平。由于工程的质量问题涉及到各个参与工程建设单位的利益,所以,搞好工程质量控制是有关各方义不容辞的责任。

一、工程项目质量监控的意义

确切地说,工程项目的质量控制包括政府监管机构的质量监控、(社会)监理单位的质量监控和承包单位的质量控制。由于工程项目的质量管理职能是通过建立工程项目质量体系来实施的,而监理工程师的质量监控和保证与承包单位的质量控制和保证活动,构成了工程项目质量体系的核心,监理工程师在其中居中心地位。在工程建设的全过程中,监理工程师对业主承担质量保证责任,对承包单位则进行质量监控,以使工程决策阶段、设计阶段、施工阶段和竣工验收阶段的一系列工作都在受控状态下进行,确保工程具有业主所要求的使用功能,达到合同所规定的质量目标。

“质量第一”不仅是我国经济建设的战略方针,也是世界上其它大部分国家和企业发展经济的战略方针。在国际市场竞争中,没有任何因素比产品质量更重要。尤其是工程产品,由于其建设的复杂性和多功能性,使得其质量比一般产品的质量影响因素多,出现质量事故时影响面广、损失大。因此,对工程项目质量形成的全过程进行严格控制把关,及时消除隐患就显得非常重要。

二、工程项目质量监控的任务

监理单位质量监控的任务,依监理合同中约定的监理内容不同而不同。业主可以委托监理单位对工程项目建设的全过程进行监理,也可以委托监理单位监理其中一个或多个阶段。对于接受项目建设全过程监理任务的监理单位,其各阶段质量监控的任务如下。

1. 决策阶段

在决策阶段,监理单位应根据国家和业主的利益,论证拟建项目成立的必要性、可行性和效益等,确定拟建项目的质量要求和标准(包括设计、施工、工艺、材料及设备等多方面的质量要求和标准),提出项目实施的最佳方案供决策者审批。严格讲,在这一

阶段，监理工程师的任务是提供咨询服务，并为自己的咨询承担质量保证责任，而并不具有质量监控的职能。监理工程师的质量监控职能，体现在项目实施期（包括设计阶段、施工阶段、验收及保修阶段）。

2. 设计阶段

设计阶段是质量监控的起点。在这一阶段，监理工程师受业主委托，组织勘测设计招标或编制设计竞赛文件，确定有关质量方面的评选原则，据此协助业主选择能够保证设计质量的设计单位或设计方案，协助业主与设计承包商签订合同；审核设计承包商各阶段的设计文件（图纸与说明）是否符合设计及合同规定的质量要求和标准，若不符合则向设计承包方提出质疑和修改意见，使之达到设计任务书及设计合同的要求。

3. 施工阶段

在施工阶段，监理工程师的中心任务是组织各承包单位按照合同规定的质量标准进行施工；对影响质量的因素进行审核、检测、校验、认可；对偏差提出调整、纠正措施，并监督其执行。除此之外，监理工程师还可受业主委托组织施工招标，审核招标文件和合同文件；协助业主择优选择中标单位，并协助业主与承包单位鉴定承包合同；协助业主确认施工承包单位选择的分包单位，并审核总包及分包单位的资质及质量保证体系；审核施工准备、材料、成品、半成品及设备的质量，审查修订施工组织设计及施工安全技术措施；检查施工质量。

4. 竣工验收及保修阶段

在竣工验收及保修阶段，监理工程师应在项目竣工验收交付使用前，督促承包方作好竣工验收准备，组织初验并限期解决遗留的质量问题，确保工程项目实体质量达到合同文件中规定的质量标准；在规定的保修期内，督促有关设计、施工单位对竣工投产的项目进行质量回访，实行保修，并提供必要的服务。

在项目实施期，监理工程师对业主实行质量保证，对承包单位实行质量监控。而承包单位则对内实行质量控制，对监理单位实行质量保证。两者虽然在质量目标上一致，但职责是不同的。承包单位的质量控制和质量保证工作，就是在施工过程中进行频繁的检查、测定，按照技术规程进行谨慎的施工作业，竭力使工程质量达到合同的要求，达到监理工程师满意的程度。监理工程师则对承包单位的试验进行抽查、复核，对施工活动进行现场系统监督，对施工承包单位的质量控制进行再控制，以便在工程完工时能有足够的把握确信建筑物或设施可安全、可靠、满意地运行。监理工程师对业主的质量保证还包括以下几个方面：

(1) 保证业主得到与其所付费用相当并合乎业主要求的工程成果。

(2) 为业主委派的项目经理（建设单位）管理工程质量提供独立而公正的评价。

(3) 及时发现、记载并纠正工程项目实施中出现的质量问题，以避免或减少这些问题所带来的损失。

(4) 掌握工程质量检查和试验记录等有关资料，以证明工程是按合同的有关规定进行。当与有关方面发生质量纠纷时，上述资料可作为解决纠纷的客观依据。

三、工程项目质量监控的依据

工程项目的质量控制就是为完成质量目标所进行的一系列作业技术和活动。而工程

项目的质量目标则是在决策阶段所决定的。从提交项目建议书开始，经过可行性研究及项目评估，在多方案论证比较及优化的基础上，最后由项目设计任务书规定了项目的质量水平及标准，而工程合同则将质量水平及标准具体化、明确化，规定出工程项目的质量目标。

在工程项目建设中，业主正是依据上述合同分别与监理单位、设计单位和施工承包单位发生关系。业主并非直接参与工程项目的质量管理，而是委托监理单位对工程项目进行监理。监理工程师与设计单位和施工单位之间并不存在合同关系，而是监理与被监理的关系。监理单位在项目建设中的地位（依照国际惯例），是由业主与工程设计单位、业主与施工单位之间所订立的合同确定的。所以合同文件是进行工程项目监理的基本依据，合同文件中规定的质量条款，则是工程项目质量控制的依据。除此之外，还有有关质量问题的标准规范、规程、规定和文件等。

四、工程项目质量监控程序

工程项目质量监控程序实际上是对质量形成全过程的监控。监理工程师应按 PMRC 程序工作。P (Plan) 即制定质量目标和质量计划；M (Monitor) 即实施质量监控，包括监理人员巡回检查、现场监督、检查和检测等；R (Report) 即及时向有关部门和人员报告质量检查结果和有关质量的信息；或质量合格，验收通过，或质量存在偏差需要纠正，要求信息必须及时准确，以便据此作出切合实际的决策；C (Corrective Action) 即纠正行动，包括采取指令性的、组织的和技术的纠正措施。监理工程师可根据合同向承包方发出纠正指令并监督其实施。上述循环过程如图 1-4 所示。

对于一个单位工程中的分部工程和分项工程来说，这种循环过程是成群的，且进行系统运转。对于一个单位工程来说，则以其项目目标的实现作为终点。

质量监控活动应严格按程序进行，上一个环节的完成是下一个环节得以进行的基础和依据。从工程项目这个系统来看，质量控制中的各个环节又是融为一体的，如质量的检查、评定和验收不可能截然分开，而质量检查本身也是质量控制的一种手段，是质量目标和质量计划制定的前提。

如果把各个环节硬性分开，便会妨碍质量控制活动的连续性，失去控制的活力。正确处理质量控制各环节之间的关系，就是质量控制中的辩证法。

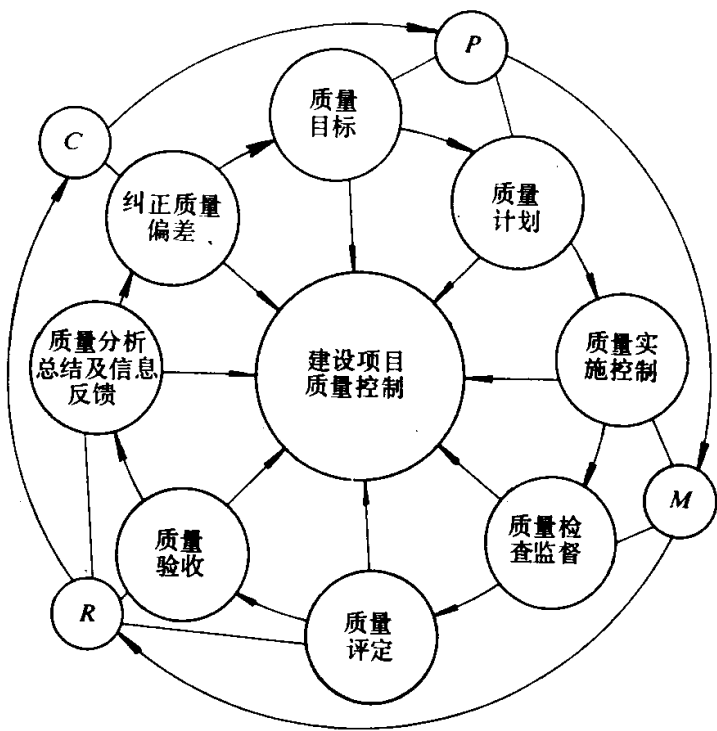


图 1-4 工程项目质量监控程序

计划制定的前提。如果把各个环节硬性分开，便会妨碍质量控制活动的连续性，失去控制的活力。正确处理质量控制各环节之间的关系，就是质量控制中的辩证法。

第二章 工程项目设计阶段的质量监控

第一节 工程项目设计的基本程序和内容

工程建设各阶段都有各自的工作程序,这种程序是工程建设活动内在规律性的反映。如水电工程项目规划设计阶段的工作程序为:根据资源条件和国民经济长远发展规划进行流域规划;提出项目建议书;进行可行性研究和项目评估;编制设计任务书;进行初步设计和施工详图设计。

流域规划即根据流域的水力资源条件和国家有关水电发展规划,对流域的自然地理、经济状况等进行全面系统的调查研究,提出该流域的综合利用和梯级开发方案,并推荐近期开发目标。

项目建议书是在流域规划的基础上,分析其项目建设的必要性和可能性,分析建设条件是否具备,是否值得投入资金和人力等。

可行性研究是项目取舍的关键。其主要内容是运用多种科学研究成果,对拟建项目进行全面的技术经济论证和方案优选,为决策部门提供科学、可靠的决策依据,以避免或减少决策的盲目性、片面性,增加决策的科学性、可靠性。一般大中型工程项目可行性研究的具体程序和内容,可参见《工程建设监理概论》。

可行性研究是在已经批准的项目建议书的基础上进行的,是项目建设的首要环节,因此可行性研究的工作质量对整个项目建设来说至关重要。而可行性研究编制单位是否具有一定的技术力量、技术装备和技术手段,则是保证可行性研究质量的基础和前提。对此,国家计委早在1983年公布的《关于建设项目进行可行性研究的试行管理办法》中规定:承担可行性研究的单位,要由各部、各省、市、自治区根据其业务水平及信誉状态进行资格审定,并报国家计委备案。未经资格审定的单位,不能承担可行性研究任务。所以,有关主管部门必须对可行性研究编制单位的资格进行审核,以确保其工作成果准确可靠。

项目设计任务书是确定建设项目和建设方案的决策性文件,也是编制设计文件的主要依据。它是在项目可行性研究经过有关部门论证、审核、批准之后进行的,是对可行性研究进行的更深入、更广泛、更细致的调查研究工作。设计任务书应当全面准确地反映建设项目确定的依据、必要性和可能的条件,所采用的资料和数据要准确无误。

项目设计任务书一般按项目管理的隶属关系,由主管部门组织有关单位或委托设计单位、工程咨询单位进行编制。任务书的内容则因工程项目的规模和类型不同而有所不同,一般大中型项目设计任务书的内容,参见《工程建设监理概论》。

项目设计任务书经主管部门审查并报国家计委批准后,有关主管部门即可委托设计单位进行勘测设计。也可以通过设计招标选择勘测设计单位。

大中型工程项目的设计一般分为两个阶段，即初步设计阶段和施工图设计阶段。重大工程项目或新型特殊的工程项目在初步设计和施工图设计之间，还可增加技术设计阶段。

初步设计应根据批准的可行性研究报告、设计任务书和大量确实可靠的基础资料，对拟建项目作进一步的技术经济论证，通过对不同方案的分析比较，确定枢纽布置方案、主要建筑物型式和控制性尺寸、施工导流方案、施工方法、施工进度和施工布置以及外界协作条件等等，并对选定方案进行设计。水电工程初步设计时，以确定正常高水位和坝型为主，并编制出相应的总概算。

施工图设计是在初步设计的基础上，根据建筑安装工作的需要，分期分批地编制出工程施工详图，并以其作为施工单位施工的依据。与此同时，还应编制施工图预算。

设计文件应按规定提交有关部门审批。初步设计与总概算应报主管部门审批。施工图设计与预算则应经监理工程师审查签认后交施工单位依照施工。在实行业主责任制和设计监理制以后，初步设计、总概算和设计文件等，都应经监理工程师审核后再报有关部门审批。

第二节 工程项目设计的质量监控

一、设计质量监控的意义

工程项目设计是在已批准的项目设计任务书的基础上，运用先进的科学方法，对拟建工程项目的实施，从技术上和经济上所进行的全面规划和详细安排，并编制出相应的设计文件。

工程项目设计使其在设计任务书中所确定的质量目标及水平具体化，作为安排工程建设有关工作和组织施工的主要依据。设计质量的优劣，直接影响工程项目的功能和使用价值，关系到国家财产和人民生命的安全。

1. 设计质量影响工程项目的质量、进度、投资三大目标的实现

(1) 设计对项目质量目标的影响。设计是整个工程项目建设的灵魂，是工程质量的决定因素，是对工程项目使用价值和工程产品的质量特性（适用性、耐久性、可靠性、安全性、经济性）的预安排，工程项目质量能否满足使用要求，主要决定于设计过程，即工程质量源于设计。从对以往的工程建设质量事故的调查统计看，由于设计原因造成质量事故的比例相当大。因此，设计质量水平将直接影响到项目质量目标的实现。

(2) 设计对投资目标的影响。由于工程项目施工以设计图纸为直接依据，因此在施工阶段欲从整体上改进项目的经济特性，已无太大的余地，所以决策和设计阶段节约投资的可能性，远远大于施工阶段的可能性。要保证投资目标的实现，就必须重视工程设计阶段的质量控制工作。只有最佳的设计方案，才能充分保证建设项目总投资及投资计划的实施，实现项目建设全过程对投资目标的控制。

(3) 设计对项目进度目标的影响。如果设计单位提供的设计文件和图纸清晰、准确、易于理解和掌握，标准化施工程度高，无错、漏、碰、缺等问题，符合施工安装深度要求，那么施工单位就便于组织施工，有利于确保工程项目进度目标的实现。反之就很难