

# 第一章 概述

## 第一节 设备质量的含义与特点

### 一、设备质量的含义与类型

#### （一）质量的含义

根据 ISO9000: 2000 中的定义 质量是一组固有特性满足要求的程度。

#### （二）设备质量的含义

设备质量是指设备的一组固有特性满足要求的程度。

设备质量要求主要反映在两个方面：一是单机的质量要求；二是成套设备系统的质量要求，包括系统优化、协调与关联性。

设备形成的每一个环节，对其质量的形成都有直接或间接的影响。因此，在设备形成全过程中必须加强质量管理，对设备的主机、辅机、配套件及系统质量进行监控。

#### （三）设备质量的类型

##### 1.按设备形成性质划分

按设备形成性质划分，设备质量可分为以下几类：

设备的实体质量，设备工程活动和过程的结果，包括工程质量、部件质量、单机质量、系统质量；

设备的过程质量，设备活动和过程本身；也包括参与设备形成过程的组织和人的工作质量，主要指设计、制造和安装过程中的技术质量和管理质量等。

设备的功能和使用价值质量，包括设备的适用性、经济性、可靠性、安全性等。

##### 2. 按设备形成过程划分

按设备形成过程划分，设备质量可分为以下几类：

设备设计质量；

设备采购质量；

设备制造质量；

设备安装质量；

设备调试质量。

## 二、设备质量的重要性

现在，质量已成为全世界的共同语言，是现代工业社会和各国经济建设中普遍关注的突出问题。一些经济高度发达的工业化国家（如日本、美国）都高度重视设备质量和服务质量，并且正在努力寻找提高设备质量和服务质量的有效途径。

21世纪是质量的世纪。由于市场全球化的趋势，质量将超越国家和地区的界限，成为竞争的关键。质量在企业活动和市场竞争中的重要作用已日益显著。因为市场经济基础的本质特征就是竞争，优胜劣汰是客观规律，而竞争的实质和焦点就是质量。可以说，没有质量就没有市场。因此必须要加强质量监理和管理工作，全面提高设备质量和服务质量的总体水平，以满足人们日益增长的物质文化需求。

建国以来，我国设备质量，特别是大型成套设备质量水平有了很大提高。但是，近年来还是出现了不少有关设备质量事故的报道。这些质量事故不仅给国家建设和人民生命财产带来极大的损失，也给我们国家的形象和声誉带来负面影响，同时也暴露出我们现行设备质量管理体系上存在某些不足。

在国家重点建设项目中，国家和雇主委托进行监理的设备都是复杂的大型设备和成套设备，这些设备的质量优劣直接影响到整个建设工程项目的成败。特别是大型成套设备项目的依托工程规模大、投资大、装备成套性强、系统可靠性要求高，因此其主机、辅机及配套件的质量都将制约整个工程效益的发挥。所以，大型成套设备本身仅仅达到标准是不够的，必须满足装备水平、系统质量、交货进度、技术服务等方面的需要以及用户对生产工艺、技术经济指标方面所提出的全部要求。照单采购提供成套设备也必须对主机、辅机、配套件及系统质量进行全过程监理，对建设规模、生产大纲负责，否则，就难以满足雇主的要求。在国内外市场的激烈竞争中大型成套设备总承包已成为主要供货方式的新形势下，质量好坏直接关系到用户的信任程度，甚至直接影响了国内外招标的结果。这是一个非常严峻的问题。

## 三、设备质量的特点

为了更好地对设备质量进行监理，应对设备质量的特点有很清楚的认识。设备质量的特点主要包括以下几个方面。

### （一）行业多

设备按其用途可分为冶金、化工、机械、建筑、电子、纺织、航天、航海、石油、环保等行业。因为其用途的不同，行业也各异，而且一般的工业设备的组成都比较复杂，因此类型多而复杂就成为设备质量的特点之一。这给设备的质量监理和实施带来了一定的难度。

### （二）影响因素多

影响设备质量的因素很多。就质量形成过程而言，每一环节、每一步都会直接或间接地影响设备质量〔这些影响因素主要有人员、机器设备（包括检查、测量和试验设备）、材料、制造（工艺和试验方法、环境（温度、湿度、清洁度、天气情况）等。

影响设备质量的多因素而直接导致了设备质量的波动性。在一些大型复杂设备的制造过

程中，有时对生产环节中的某个环节失控或者对某个零部件的质量失控，就可能会导致重大质量问题的产生。控制设备质量的波动性是设备质量监理的重要组成部分。

### （三）质量问题具有隐蔽性

大型而复杂的设备往往包含了各种不同类型的零部件。有些零部件的过程质量以及由这些零部件构成的设备质量不易甚至不能经济地测量出来，只有在设备使用后才能暴露出来，有些要进行破坏性试验才能暴露出来，如有些加工缺陷、疲劳寿命等。这些质量问题的隐蔽性只有通过强化对过程的质量监理来保证。有些工序如为特殊过程（用 ISO9000:2000 定义），对特殊过程的人员素质、机械装备、工序加工方法等全过程要严格监理，以防止隐蔽性质量问题的发生。

### （四）质量问题具有不易返修性

大型复杂设备返修和返工难度大，解体拆卸复杂，而且消耗人力、物力和财力，所以设备的质量问题必须在设备的形成过程中加以解决。一旦完工，安装结束后，如果还存在质量问题，将是一个非常头痛的问题，而且可能还会引起合同各方之间责任追究和索赔等纠纷。

### （五）工作和技术接口多

现代化设备是社会协作的设备，一般设备经常是几十家工厂共同协作的成果。对于大型成套设备或机组，甚至是世界范围内国际分工协作的成果。例如，武钢从国外引进的 1.7 m 轧机，机组的配套设备涉及 13 个国家的几百家厂商；鞍钢 11 号高炉 1990 年大修改造工程，采用 320 余项国内外的先进技术，从 5 个国家的 6 个公司引进了价值 1 200 万美元的设备。

设备，特别是大型复杂设备具有的上述诸多特点，要求在设备监理中对设备质量的监理要严格把关，预防质量问题的发生，把质量问题消灭在设备形成的过程中。

## 第二节 设备质量的形成过程及其影响因素

### 设备质量的形成过程

设备质量形成有其客观规定的内在规律性设备质量是逐步形成的，是从分析确定设备质量需求着手，通过过程规定的设备工程活动，实现设备质量和功能需求的满足，形成了设备质量的全部内涵。为了论述每一过程的质量监理，我们把设备质量的形成过程分为设计过程、采购过程、制造过程、安装调试过程。

设备质量形成的每一过程都有其特定的任务和内 容，这些过程又有其内在的、互为依据的必然的联系。每一过程的活动是设备质量形成的必要组成部分，系统全面地实施各个过程的任务是实现设备质量整体优化的前提。设备质量形成过程中的各项活动的质量决定着设备的质量特性，在各个过程形成中实施不同的质量控制活动，达到各个过程的质量目标，以最终获得期望的质量。

### （一）设计过程

设计开发过程是根据可行性研究与决策过程已确定的质量目标和水平，通过设计使设备质量具体化。主要在技术、规范、标准、结构、工艺、配套、选材等方面全面考虑，形成具体的技术文件和图纸，并进行必要的验证和确认。设备的设计开发是一个复杂的过程，也是设备由研发向生产转移的过程，同时要满足来自雇主和制造商两个方面的要求。因此，在设计开发过程中，应该注意以下两点。

设计过程最根本的目标就是努力使设计出来的设备能逼近在可行性研究过程中确认的设备质量的目标。因此，最优秀的设计成果应该是能最大限度地满足雇主要求的设备。

由于雇主要求的最终实现是通过制造过程完成的，因此设计过程的另一个重要质量标志是对制造要求的符合性。具体来说，是从设备结构的工艺性、标准化水平、消耗成本、试制周期和生产效率等几个方面体现出来的。

在一些大型设备项目中存在着完全不同的两种设备设计工作。一是设备成套设计，亦称设备配套设计或系统设计，有的行业称为工程设计（通常包括土建在内）。其任务是确定系统工艺流程和原理、各类设备参数配套选型、确定各设备空间布置和接口，一般由专业设计院承担。二是单台设备本体及其附属系统设计，其任务是各类特定设备的技术设计、加工图设计，一般由制造厂承担。

在大部分行业中，这两者的专业化程度非常高，工作任务有本质区别，有明确的工作界限。在时间上两者处于前后两个过程，一般很少有同一设计队伍有能力兼而从事这两种设计工作（个别行业的工程除外）。成套设计处于主导地位，但单台设备设计反过来可以修正成套设计。

因此，设计过程的质量对设备的质量影响很大，可以说，没有好的设计就没有好的设备质量，一个优秀的设计将为设备的质量奠定良好的基础。而设计过程的工作质量不好，准备不周，草率投产，就会给设备质量留下许多后遗症，治不胜治，改不胜改，先天不足必将导致后患无穷。

### （二）采购过程

采购过程包括以下几方面：

编制采购计划；

编制并评审采购规范（即使有常用专门采购规范也要评审）；

选择、审查供应商，必要时组织招标，如招标，起草并评审招标文件，评审投标文件，确定中标者；

技术谈判；

起草并评审合同文本，签订采购合同；

⑥入厂验收、检验、试验。

选择承包商（包括分承包商）并促使承包商做好以下工作：

人员准备，包括人员培训、人员选择和人员资格确认；

物资和能源准备，包括物资采购和能源采购；

装备准备，包括提供工艺生产设备和工艺装备；  
工艺准备，制定工艺方案、工艺系统设计、单元工序的工艺设计（及工艺文件编制）、制定材料定额以及制定工时定额；

计量仪器准备；

⑥质量管理体系设计及质量职责确认；

⑦组织生产方案设计；

⑧工艺和设备的验证，包括单工序验证，零部件、单条生产线的验证和设备生产线的验证；

加强对原材料和外购、外协件的质量管理和监理，对于设备符合质量要求有着重要影响。因此，必须加强采购过程的质量监理，以确保后续过程的顺利进行。

### （三）制造过程

设备制造过程包括：生产准备、加工、装配、检验、试验，关键过程和特殊过程能力的确认，包装、发运，过程审核。生产准备分为生产技术准备和生产资源准备。生产技术准备包括产品设计及文件编制发放、工艺设计及文件编制发放、质量策划及文件编制发放；生产资源准备包括工艺装备及检测装置准备、原材料及外购件采购、人员及机构准备。采购只是生产资源准备工作的一项。

设备制造过程是将设备设计时提出的设备质量要求转化为设备实物质量的过程。它的目的是：

建立能够稳定制造设备的生产工艺系统；

②严格执行工艺过程；

不断持续保证加工质量；

全面掌握每个生产环节的质量；

严格执行设备的技术标准；

⑥保证设备的质量特性全面达到甚至超过雇主的需要。

只有有效地监理制造过程中各环节的质量，才能最终保证设备的制造质量。因此，制造过程质量监理的任务就是要建立一个监控状态下的生产系统，具体地讲，包括标准化作业和检查两个环节。

在标准化作业的过程中，一切工作都应该围绕生产质量技术文件来展开。只有经过训练的员工了解了指导标准化作业的生产技术的要求，并在实施中按规则严格执行，才能保证作业实施的连续性和准确性。另外，由于工作环境时常发生变化，所以要不间断地对作业标准加以必要的修订和补充，或制定新的作业标准。

在检查的过程中，要注意对不合格设备的检查和处理。为此，承包商应该制定关于不合格设备的管理制度，对识别、隔离和处理不合格品等作出明确的规定。

因此，制造过程既是最难监控的过程，也是最关键的一个过程。这个过程质量监理不好，轻则将导致设备的某些特性达不到设计的要求，重则将导致设备因质量问题而无法投入使用，使整个设备工程项目停产。另外，制造过程的质量监理不严也会影响到安装和调试过

程。

设备的运输储存是指从设备制造和包装完以后进入成品库保管开始，经发货、运输，到目的地临时保管，最终交付给安装单位准备安装为止。在此过程中，设备在运输和储存时，必然涉及装卸工作，装卸必须按照装卸规范和正确的方法进行，装卸时应注意轻装轻卸、平稳安全，以保证设备不被损坏。

设备储存保管时应防止设备丢失和受到损坏，对于不同的设备应采取不同的保护方法：有的设备需要防潮湿、防雨淋、防日晒、防振动及防高温、防低温、防泄漏、防锈蚀等；有的设备对放置的形式有要求，如有直立放置、水平放置、架空放置等。总之，在此过程中需结合设备的质量特性妥善保管好设备。

#### （四）安装调试过程

设备在制造厂制造完后，经过包装和储运到达目的地，就进入安装和调试过程。在这个过程中：应该首先按图纸和技术条件对设备进行安装；然后再按实验规程进行单机空载运转实验和系统联动以及负载实验，并对暴露出的质量问题作进一步的整改，以确保其达到预期的使用要求和生产能力。

设备在经过调试后，即可进入试运转或试生产过程。雇主应从承包方处得到使用操作说明书、操作规程等技术文件以及备件、备品的供应，并且应把设备的早期故障和缺陷情况反馈到承包方处，以得到必要的售后服务。

上述四个过程对设备质量形成过程来讲是一个整体，各个过程是互相影响和互相制约的。

## 二、影响设备质量的因素

一般来说，影响设备质量的因素可以分为两类，即偶然因素和系统因素。

偶然因素是一些经常存在的对质量影响比较小而又逐项略有不同的因素，例如原材料的化学成分、热处理结果、机床的振动、刀具的运动、室温的变化及环境的状况等。

系统因素是一些不经常发生的、对设备质量影响比较大而又前后呈现一定规律的因素。

偶然因素是不可避免的，而系统因素则可以避免。寻找偶然因素很麻烦，要除去也比较困难，经济上也未必合算。而寻找系统因素比较简单，要除去也比较容易。

影响设备质量的因素主要有以下几方面。

#### （一）人

主要指直接参与设备工程活动的组织者、指挥者和操作者的质量意识、技术水平、文化水平和身体状况。工作质量是设备质量的一个重要组成部分，而工作质量则取决于与设备形成过程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设备质量，如误操作、不按工艺程序操作等。

#### （二）机器

主要指设备制造所使用的机器设备、工具的精度和维护保养状况等。这些机器设备对设备质量有着直接的影响，所以在选型及性能参数确定时，都要考虑到它们对保证整个工作质

量的影响，注意这些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。

### （三）材料

主要指材料的物理性能、化学成分以及外观质量等。材料的质量是形成设备实体质量的基础，未经检验认可的材料以及没有出厂检验合格证的材料不得使用。

### （四）方法

主要指制造工艺、操作规程检测方法等。制造工艺的先进性直接影响到设备的质量。

### （五）环境

主要指生产制造现场的温度、湿度、清洁度、噪音及安全设施情况和公用设施，如水电气热等，以及各种质量监理和检验制度。

在实际工作中，应该从以上几个方面具体分析它们对设备质量的影响，找出其中的不良因素，设法消除，以确保设备质量。

## 第三节 设备质量监理的目标、依据、原则和范围

### 一、设备质量监理的目标

开展设备质量监理工作是为了克服传统管理体制所造成的工期长、质量差、造价高的弊端。设备质量监理的目标是提高设备项目的投资效益、社会效益和环境效益，使设备质量达到预期的质量水准，如设备的设计质量、采购质量、制造质量、安装调试质量都达到预期的水平，调试之后投入运行正常和良好。

为了达到设备质量监理的目标，监理单位必须有明确的质量方针和质量目标。因为明确的质量方针和质量目标是监理组织的工作基础，如果没有质量方针和质量目标的指导，监理工作就无从下手。质量方针包含两方面的意义：一是监理单位最高管理者对监理过程中监理质量的要求；二是为雇主提供监理服务的质量宗旨。

当然，只有质量方针是不够的，监理组织内部还应制定具体的可以操作和考核评定的质量目标，这样才能使全体员工理解质量方针和目标，从而实现质量方针和目标。

### 二、设备质量监理的依据

监理工程师进行质量监理的依据，根据监理的范围及性质可以分为以下两类：共同性的依据和有关质量检验与监理的专门技术法规性依据。

#### （一）共同性依据

所谓共同性依据，主要是指那些适用于设备制造过程与质量监理有关的通用的、具有普遍意义的和必须遵守的基本文件。主要包括以下几个方面。

### 1. 承包合同和监理合同文件

承包合同文件和监理合同中分别规定了参与制造的各方在质量监督方面的权利和义务的条款，有关各方必须履行在合同中的承诺。对于监理方，既要履行监理合同中的条款，又要监督制造单位严格履行有关质量条款。因此，监理工程师要熟悉这些条款，以便进行质量监督，当发生质量纠纷时，及时采取措施予以解决。

### 2. 设计文件

“按图制造”是制造过程质量监督的一项重要原则，也是约定俗成的事，因此，经过批准的设计图纸和技术说明书等设计文件无疑是质量监督的依据。但是从严格质量管理和质量监督的角度出发，监理方在制造开始之前还应协助雇主组织设计单位及制造单位进行图纸会审及设计交底工作，以达到能使制造单位了解设计意图和质量要求，发现图纸差错和减少质量隐患以及提高设计图纸工艺性的目的。

### 3. 国家及地方政府有关部门颁布的有关质量管理方面的法律、法规性文件

这些文件涉及质量管理机构与职责，质量监督工作的要求、程序与内容，质量问题的处理，质量检验机构的性质、权限及其管理方面的内容，以及制造方面的质量体系的建立要求、标准等。

#### （二）专门技术法规性依据

这类文件依据一般是针对不同行业、不同的质量监督对象而制定的技术法规性文件，包括各种有关的标准、规范、规程或规定。这些技术法规性文件必须是现行的、有效的。

所谓技术标准有国际标准、国家标准、行业标准、地方标准和企业标准之分。它是建立和维护正常的生产和工作秩序应遵守的准则，也是衡量设备质量的尺度。例如：质量检验及评定标准，材料、半成品或构配件的技术检验和验收标准等。

所谓技术规程或规范，一般是执行技术标准、保证制造有秩序地进行而为有关人员制定的行动准则。通常它们与质量的形成有密切关系，应严格遵守。例如制造技术规程、操作规程、设备维护和检修规程、安全技术规程，以及制造及验收规范等。各种有关质量方面的规定，一般是有关主管部门根据需要而发布的带有方针、目标性的文件，对于保证标准和规程、规范的实施和改善实际存在的问题具有指令性和及时性的特点。

此外，对于合资生产及进出口设备还涉及国际标准和国外标准或规范，当需要采用某些国际或国外的标准或规范进行质量监督时，还需要熟悉这些标准。概括说来，属于这类专门的技术法规性依据主要有以下几类。

设备质量检验评定标准。这类标准主要是由国家或部委统一制定的，用以作为检验和评定设备质量水平或等级所依据的技术法规性文件。

有关原材料、半成品和构配件质量方面的专门技术法规性。具体包括：有关材料及其制品质量的技术标准；有关材料或半成品等的取样、试验等方面的技术标准和规程；有关材料验收、包装、标志方面的技术标准和规定，例如，型钢的验收、包装、标志及质量证明书的一般规定，钢管验收、包装、标志及质量证明书的一般规定等。

监理制造工序质量等方面的技术法规性依据。

凡采用新工艺、新技术、新方法的工程，事先应进行试验，并应有权威性的技术部门的技术鉴定书及有关的质量数据、指标，在此基础上制定有关的质量标准和制造工艺规程，以此作为判断和监理质量的依据。

### 三、设备质量监理的原则

在实际工作中，监理方为了达到质量目标，在设备监理过程中必须严格遵守一些质量监理的原则，这些原则包括以下几方面。

#### （一）对雇主负责

监理是受雇主委托对承包商设计和制造的设备进行监督和管理。监理是独立于甲乙双方之外的第三方，不受甲乙双方经济利益的制约，在处理技术问题的公正性上不影响对雇主负责和为雇主服务的思想；另一方面，监理方必须按合同处理问题，是雇主的参谋及顾问，监理工程师必须对与雇主签订的监理合同的内容负责。

#### （二）以预防为主，过程与结果并重

对设备的质量问题要贯彻以预防为主的思想，因为任何次品、废品的产生不但是质量问题，又都会涉及进度和费用的监理。预防为主就是应采取科学的方法，从质量管理体系着手，在设备质量形成的全过程中监理设备的质量。当然，监理工程师的技术水平和丰富的现场经验是帮助承包商采取预防措施、防止不合格产生的重要因素。

#### （三）坚持标准，严守合同

必须按设备规定的规范、标准严格监理设备的质量，对不符合规定和标准的质量问题必须及时作出反应和提出处理意见。

坚持标准是十分重要的原则，这直接涉及雇主和承包商之间的合同条款，也是监理在合同管理中必须执行的义务。有的承包商在签订合同中的设备标准和设计时采用的标准不一致，坚持标准就必须严格监理，把那些不符合合同、不坚持标准的做法监理起来，以维护雇主的合法权益和正当利益。

#### （四）以人为本

监理方应派出经过培训的有资格的监理工程师，特别是具有丰富的现场经验的人员对设备进行监理。只有这些人员才不会因为缺乏现场经验而对作业中可能造成质量问题的关键工序疏忽大意、抓不住重点，不会对现场质量问题拿不出合理的方案或方法，不会分不清一般的问题和重大的问题，从而避免承包方的不满和反感。

另外，与设备质量活动有关的各级各类人员也必须坚持标准，以形成一个以人为本的质量监理网络。

#### （五）遵守职业道德规范

监理工程师必须坚持自己的职业道德，以国际上通行的监理工程师职业道德准则来规范自身的行为。在设备质量监理过程中，必须做到科学、公正、守法，坚持以数据说话，以规范、标准为评定设备质量的准则，重数据、讲事实，决不能凭印象、想当然或人际关系来处

理质量问题。

上述就是作为一个监理工程师在监理过程中实施质量监理时应该遵循的原则。如果某监理工程师不遵守上述准则，按国际惯例，就可认为未履行监理合同义务，雇主可用书面通知，终止监理合同。

#### 四、设备质量监理的具体范围

设备质量监理的具体范围包括以下方面。

- 技术标准 and 图纸；
- 生产人员技术状况；
- 生产设备、检测设备；
- 工作环境；
- 不合格品的处理；
- ⑥ 生产工艺和生产过程；
- ⑦ 原材料及外购设备；
- ⑧ 设备储存和运输；
- ⑨ 设备的安装和调试；
- ⑩ 进口设备开箱检验。

某一设备的具体监理范围应由监理合同约定。

### 第四节 设备质量监理工作制度

#### 一、设计文件、图纸审查制度

监理工程师在收到设计文件、图纸后，在设备制造前应会同制造及设计单位复查图纸，广泛听取意见，避免图纸中的差错、遗漏和歧义。

#### 二、技术交底制度

监理工程师要督促、协助或受雇主委托组织设计单位向制造单位进行设计图纸的全面技术交底（设计意图、制造要求、质量标准、技术措施），并根据讨论决定的事项做出书面纪要，交设计、制造单位执行。

#### 三、设备开工报告确认制度

主要制造准备工作完成时，制造单位可提交“设备开工报告书”，经监理工程师现场落实后，即可确认；对重大工程及有争议的工程需报监理单位确认。

#### 四、材料、构件报验及复验制度

设备制造前 监理人员应审阅进厂材料和构件的出厂证明、材质证明 进行现场取样见

证，检查试验报告，对于有疑问的材料要求制造单位进行复验。

#### 五、变更设计确认制度

如发现设计图纸错漏或实际情况与设计不符时，由提议单位提出变更设计申请，经制造、设计、雇主或监理方协商同意后进行变更设计。设计完成后，由设备监理工程师发放变更通知单或设计图纸，签发“设计变更指令”。

#### 六、特殊过程检查制度

对于特殊过程，制造单位应根据《设备质量评定验收标准》进行自检，并将评定资料报监理工程师。制造单位应将需检查的特殊过程，提前提出计划报监理工程师。监理工程师应排出计划，通知制造单位进行特殊过程检查。重点部位或重要项目应会同制造、设计单位共同检查，签字认可。

#### 七、设备质量缺陷跟踪复验制度

监理工程师对制造单位的制造质量有监督管理责任。监理工程师在检查过程中如发现设备质量缺陷，应及时记入监理日志，指明质量缺陷部位、问题及整改意见，限期纠正复验。对较严重的质量问题，应由监理工程师正式填写“不合格设备项目通知”，并通知制造单位，同时抄报总监理工程师。制造单位在收到该通知后应按要求及时作出整改，修正缺陷后，通知监理工程师复验。应按以下规定程序办理

如检查结果不合格，或检查所填内容与实际不符，监理工程师有权不予签证，并将意见记入监理日志，待改正并重验合格后才能签证，继续下道工序制造。

特殊设计的或与原设计变更较大的隐蔽工程，在通知制造单位的同时，还应通知设计单位代表参加，与监理工程师共同检查、签证。

隐蔽工程检查合格后，经长期停工，在复工前应重新组织检查、签证，以防意外。

#### 八、设备质量报验制度

监理工程师对制造单位的制造质量有监督管理的权力与责任。

如监理工程师在检查工程中发现一般的质量问题，应随时通知制造单位及时改正，并做好记录检验不合格时，可发出“不合格设备项目通知”，限期改正。

如制造单位不及时改正，且情节较严重的，监理工程师可在报请总监理工程师批准后，发出设备部分暂停指令，指令单机或成套设备暂停制造。待制造单位改正后，报项目监理机构进行复验，合格后发出“复工指令”。

部装、单机、成套设备安装完工后，经自检合格，可填写各种设备报验单，经监理工程师现场查验后，发给“部装、单机、成套设备检验认可书”，方可进行下道工序。

设备监理机构应填写“设备质量监理月报表”。

监理工程师需要制造单位执行的事项，除口头通知外，可使用“监理通知”，督促制

造单位执行。

## 九、质量事故的处理制度

凡在制造过程中，由于设计或制造原因导致设备质量不符合规范或设计要求，或者超出验收标准规定的偏差范围，需返工处理并造成一定经济损失或人员伤亡的，统称为设备质量事故。

设备质量事故发生后，制造单位必须以书面形式逐级上报。对重大的质量事故和工伤事故，项目监理应立即上报雇主。

凡对设备质量事故隐瞒不报，或拖延处理，或处理不当，或处理结果未经监理部同意的，对事故部分及受事故影响的部分设备应视为不合格，不予验工计价，待合格后，再补办验工计价手续。

制造单位应及时填报“质量问题报告单”，抄报雇主和项目监理部各一份。对于一般质量事故，应由制造单位研究处理，填写一份事故报告并报项目监理部；对较大的质量事故，由制造单位填写事故报告一式三份，由项目监理部组织有关单位研究处理；对重大质量事故，由制造单位填写事故报告一式三份，报项目监理部组织有关单位研究处理方案，报雇主批准后，制造单位方可进行事故处理。待事故处理后，经项目监理部复查，确认无误，方可继续制造。

## 十、设备验收制度

验收的依据是批准的设计文件（包括设计变更），设计、制造的有关规范，设备质量验收标准以及合同及协议文件等。

制造单位按规定编写和提交验收交接文件是申请验收的必要条件。如果验收文件不齐全、不正确、不清晰，就不能验收交接。

制造单位应在验收前将编好的全部验收文件及绘制的图纸提供给监理部一份，审查确认完整后，报雇主，其余分发给使用单位保管。交接验收文件内容如下：

全部设计文件一份（包括变更设计）；

全部验收文件；

各项设备制造记录一份；

设备工程小结；

主要机械及设备的技术证书一份。

监理单位组织过程验收，最终验收由雇主组织，监理单位参加。

## 十一、监理日志和会议制度

监理工程师应逐日将所从事的监理工作写入监理日志，特别是涉及设计、制造单位需要返工、改正的事项，应详细做出记录。

每周末召开一次监理例会，检查本周监理工作，沟通情况，商讨难点问题，布置下周

监理工作计划，总结经验，不断提高监理业务水平。

## 第五节 设备质量监理方式和文件

### 设备质量监理方式

#### （一）按监理形式划分

##### 1. 巡回检查

巡回检查是指监理人员对制造、发运、安装调试工程情况有目的的巡视检查。对设备部分部件，主制造厂委托制造，监理采用巡回监理方法，监理人员巡回地赴制造厂对设备制造过程中的重点环节和关键工序及重要零部件的检验进行监理。

##### 2. 抽查检查

按规定对设备的制造、发运、安装调试过程进行抽检，或 100% 检查。

##### 3. 报验检查

承包商对必验项目自检合格后，以书面形式报监理方，监理人员对其进行检查和签证。

##### 4. 旁站监督

监理人员对重要制造过程、设备重要部件装配过程和主要结构的调试过程实施旁站检查和监督。

##### 5. 跟踪检查

跟踪检查主要设备、关键零部件、关键工序的质量是否符合设计图纸和标准的要求，对于设备主体结构制造和设备安装以驻厂跟踪监理为主。

##### 6. 审核

审核包括人员资格审核，承包商资格审核，设计、制造和安装调试方案审核

#### （二）按质量特征划分

##### 1. 理化检查

如对材料的化学性能和力学性能等，监理对试验条件、试验方法、试验设备和试验结果予以检查和确认。

##### 2. 几何测量

如对于零部件的外形尺寸、配合部位公差值、安装尺寸等，监理要对其测量方式、条件、器具和结果予以确认，必要时自行进行测量复验。

##### 3. 性能试验

对设备的静载、空载、动载（空、额定、超）试验及系统联动试验等，监理工程师将对试验大纲、时间、工况和试验结果予以确认。

### 二、设备质量监理文件

与质量方针、质量目标和组织结构一样，监理文件与记录也是监理单位必不可少的，因

为只有监理方编制了质量手册、各类程序文件和各类须知，才能使各种质量监督活动和过程按文件规定的程序进行，达到可控的目的。

监理文件种类繁多，而且在设备的形成过程中具有不同的形式，按作用不同分为监理大纲、监理实施细则和监理记录三种。

#### （一）监理大纲

监理大纲是投标文件的核心，是监理单位为获得监理任务在投标过程中编制的项目监理方案性文件，应作为投标标书的组成部分送交雇主审查。当然，监理费用等也是投标文件重要组成部分之一。在监理大纲的总体框架下，应当制定一系列的工作计划、实施细则、工作守则、职责分工等，使监理工作规范化、标准化。

#### （二）监理实施细则

监理实施细则是实施设备质量监督文件的核心。监理实施细则是在监理大纲的总体框架下进一步具体化，是监理人员工作的主要依据。监理实施细则应在编制完成后送交雇主审阅，然后再交承包商确认，由雇主、监理单位、承包商三方的项目负责人签字，作为该项目监理工作的依据。

#### （三）监理记录

记录是一种见证性文件，用以表现设备在监理过程中的实际质量情况。这些资料对提高质量监督能力、分析设备制造质量情况以及设备故障原因的调查分析都是至关重要的。因此，作为监理单位应保持足够的监理记录，并应制定和保持记录的标识、收集、编目、查阅、归档、储存、保管和处理的程序，以使用时查证。必要时监理分包商的文件也应包括在记录之内。

## 第二章 设备设计过程质量监理

### 第一节 概述

#### 一、设备设计质量的重要性

##### （一）设计是形成设备质量的首要环节

设备设计决定了设备固有的质量水平。如果不对设备设计过程进行严格的质量监理并开展必要的质量职能活动，就很容易形成由于开发设计“先天不足”造成“后患无穷”的局面。设计在技术上是否可行、工艺是否先进、经济是否合理、设备是否配套、结构是否安全可靠等，都将决定着工程项目建成后的使用价值和功能。对于结构复杂、试制周期长、费用高的大型成套设备，特别是一次性生产的设备，对其设计质量的监理应是设备质量监理过程中的重要内容。

##### （二）设计决定着设备的适用性

设备的适用性是其质量特性总括，决定着设备的技术水平、质量等级、功能、可靠性、可维修性、工艺性、经济性等这些设备自身的属性，关系着设备的质量水平是否适宜，是否能满足市场和用户的需求，决定着设备是否适销对路。所以设备开发设计的质量从根本上决定着设备的适用性，是设备质量形成的关键环节。

##### （三）设计决定着企业的经济效益

设备的设计是一项具有系统性和创造性的工作，对设备的质量、价格，设备的竞争能力及生产企业效益等方面有着重大的影响，必须高度重视开发设计过程的质量监理，采取各种有效的质量监理手段和方法，努力提高开发设计的质量水平。

#### 二、设备设计过程的划分

设备设计通常可分为单台设备设计、设备成套设计和安装调试的设计。本章以单台设备的设计为例，论述设计过程。设备的开发设计包括初步设计、技术设计和工作图设计。

初步设计，又称方案设计，它是决定设备概念质量的基础。初步设计的任务是：进行设备总体方案的构思；确定设备的原理、结构、总体布局 and 系统配置；提出设备性能、精度和寿命方面的总体性质量指标以及设备外观及装饰要求等。在初步设计程序中，还要进行设备技术质量水平分析，有时还需要进行一些应用性的先行试验（如对零部件的试验），为设备

的技术设计奠定基础。

初步设计要编制技术任务书，它是技术设计和工作图设计的依据。初步设计完成以后，要进行设计评审，其主要任务是评审初步设计满足用户或市场对设备适用性需要的程度。这是一次很重要的设计评审。对于复杂设备，有时进行多次初步设计评审。

技术设计要完成设备原理、结构、系统、参数等方面的一系列的比较、计算、验证、复核、优化工作。技术设计与工作图设计是把设备概念质量转化为设备规范质量的关键环节。一旦出了纰漏，就会造成重大损失，甚至导致设备开发设计的全面失败。技术设计完成之后，要进行设计评审，认真地进行复核和评价工作。国外的许多公司对采用计算机辅助设计完成的技术设计，甚至还要采用另外的计算机系统变换计算方法，用不同的程序来进行计算结果的复核，以评价技术设计的可靠程度。

工作图设计是将设备概念质量转化为设备规范质量的关键步骤。在这一程序中要完成设备装配图、部件图、零件图的设计，还要完成包装图、安装基础图的设计，同时也要完成外购配套件、标准件、材料等各种明细表编制。除此之外，要进行设备质量特性重要性分级。总之，工作图设计要完成开发设备的全套图样和技术文件。

在制造/施工设计中必须进行标准化审查、结构工艺性审查以及其他必要的会签。工作图设计完成之后，需进行设计评审。

### 三、设备设计过程质量监理的依据

监理工程师对设备设计的质量监理，主要是根据雇主所要求的功能和使用价值去检验设计成果，并且进行设计过程的跟踪和审核。监理的依据主要有以下内容：

- 有关设备工程建设及质量管理方面的法律、法规；
- 有关设计的技术标准，如各种设计规范、规程、标准，设计参数的定额、指标等；
- 经批准的项目可行性研究报告、项目评估报告等；
- 体现雇主使用性能要求的设计纲要和设计合同；

反映项目建设过程中和建成后所需要的有关技术、资源、经济、社会协作等方面的协议，数据和资料。

### 四、设备设计过程质量监理工作程序

设备设计过程的职能就是把雇主提出的设备要求转化成图样、工艺技术规范。

设计决定了设备的固有质量。只有在设计满足雇主要求的前提下，再通过精心制造，才能提供优质的设备。因此，应加强设备设计过程的质量监理。

设备设计是一项复杂的系统工程，对于大型复杂设备或成套设备常常需要多个设计承包商通力合作才能完成。为此，设备监理工程师的设计监理工作，应始于对雇主投资意图、所需功能和使用价值的正确分析、掌握和理解，终于用雇主所需功能和使用价值去检验设计。在设计过程中按照制定的设备设计过程质量监理程序（图 2-1），对设计的主要环节实施验

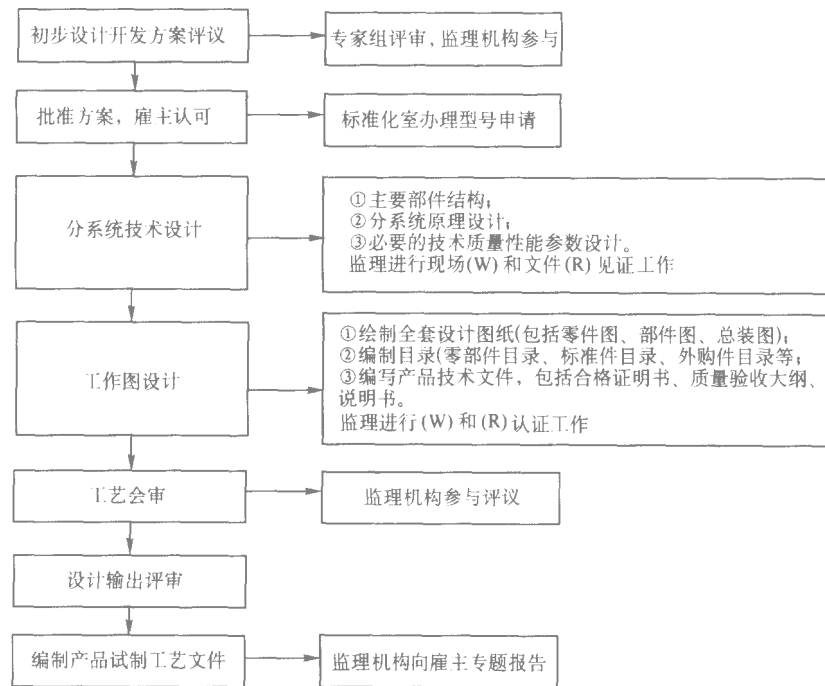


图 2-1 设备设计过程质量监理工作程序

证，并能正确地处理和协调雇主所需功能和使用价值与资金、资源、环境和技术标准及法规之间的关系，特别是成套设备项目。

为了达到雇主所要求项目的功能和使用价值，监理工程师应协助雇主优选设计承包商，并对各设计承包商间的技术接口工作进行协调，适时地对设计方案和技术设计开展评审活动。为了避免设计复杂和多单位设计造成的交接点差错而影响设备质量，监理工程师应适时与有关单位一起，进行系统的交接点复查工作。

## 第二节 设备设计过程质量监理的任务

监理方受雇主委托，签订了设备设计监理委托合同后，即应着手组建监理班子，明确监理任务、内容和职责，其主要工作内容包括以下各方面。

根据与雇主所签订的委托监理合同，组建监理班子。设备监理机构应编制设计过程监理计划，明确设计监理的工作目标、工作程序、工作制度和相应的工作内容与责任等。

②需要时协助雇主对设备设计承包商进行审核，优选设计承包商。设备设计承包商的选定，应根据设备项目的类型和特点，进行设备设计任务的分解，按审定的分解方案和接口，选择满足以下条件的设计承包商：

- 设计承包商的专业符合设备的项目要求；
- 有同类项目的设计经验和用户评价；
- 具有相应级别的资质证书和良好的社会信誉；