

水运 工程监理培训用书

SHUIYUN GONGCHENG JIANLI
PEIXUN YONGSHU

质量控制

(第三版)

中国交通建设监理协会 / 组织编写
交通运输部工程质量监督局 / 审 定
黄伦超 / 主 编



人民交通出版社
China Communications Press

水运工程监理培训用书

Zhiliang Kongzhi

质量控制

(第三版)

中国交通建设监理协会 组织编写
交通运输部工程质量监督局 审 定
黄伦超 主 编



人民交通出版社

China Communications Press

内 容 提 要

本教材按照交通运输部监理工程师考试《港口工程》和《航道工程》两个科目的大纲内容编写而成。主要介绍水运工程常规施工工艺和施工方法、质量控制方法、质量检验标准、常规测量方法和要求、环保和安全监理要点等内容。

本教材主要为水运工程监理业务培训、继续教育和水运工程监理工程师考试用书,亦可供相关监理人员实际工作参考和高等学校用书。

图书在版编目(CIP)数据

质量控制/中国交通建设监理协会组织编写. —3

版. —北京:人民交通出版社, 2013.5

水运工程监理培训用书

ISBN 978-7-114-10633-0

I. ①质… II. ①中… III. ①航道工程—工程施工—
质量控制—技术培训—教材 IV. ①U615.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 106228 号

水运工程监理培训用书

书 名:质量控制(第三版)

著 者:中国交通建设监理协会

责任编辑:韩亚楠 赵瑞琴

出版发行:人民交通出版社

地 址:(100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号

网 址:<http://www.ccpres.com.cn>

销售电话:(010)59757973

总 经 销:人民交通出版社发行部

经 销:各地新华书店

印 刷:北京市密东印刷有限公司

开 本:787×1092 1/16

印 张:25.75

字 数:595千

版 次:2013年5月 第3版

印 次:2013年5月 第1次印刷

书 号:ISBN 978-7-114-10633-0

定 价:58.00元

(有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

《水运工程监理培训用书》

编审委员会

主任委员:黄 勇

副主任委员:刘 巍 周元超

编写委员会:(按姓氏笔画排序)

王祖志 邓顺盛 田冬青 刘 文 刘志杰

刘 敏 许镇江 吴 彬 李 静 陈红萍

季永华 赵卫民 黄伦超 游 涛

审定委员会:(按姓氏笔画排序)

左旋峰 刘长健 吕翠玲 汤渭清 李 聪

苏炳坤 周 河 周立杰 唐云清 戴 中

序

交通运输行业是最早开展工程监理制度试点的行业之一,交通建设监理制度与项目法人责任制、招标投标制、合同管理制共同构成我国交通运输基础设施建设的“四项基本制度”。

为了提高公路水运工程监理人员的业务能力与水平,交通运输部工程质量监督局(原交通部基本建设质量监督总站)自1990年开始,组织行业内的有关高校编写了公路水运工程监理培训教材,并开展监理业务培训工作,到目前为止,先后有近20多万人参加培训,近7万人获得交通运输部颁发的公路水运工程监理工程师执业资格证书。作为交通建设监理队伍骨干的监理工程师和专业监理工程师,已经成为交通基础设施建设不可或缺的重要技术管理力量。

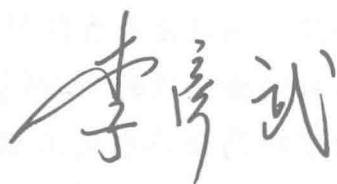
为满足公路水运工程建设监理业务教育培训需要,同时为参加交通运输部公路水运工程监理工程师过渡考试人员提供复习参考,中国交通建设监理协会组织相关专家学者对公路、水运工程监理培训教材(第二版)进行了修订完善。修订后的公路工程监理培训用书共分五册,分别是《监理概论》、《工程质量监理》、《工程进度监理》、《工程费用监理》和《合同管理》;水运工程监理培训用书共分六册,分别是《监理概论》、《质量控制》、《进度控制》、《费用控制》、《合同管理》和《机电设备控制》。

本套培训用书以我国公路水运工程建设实际和最新颁布的法规、标准、规范为依据,既注重工程监理基本理论、基本方法的阐述,又充分反映了工程建设管理和监理实践的发展与变化,同时兼顾了公路水运工程监理工程师过渡考试的相关要求,内容系统性与实践指导性并重,可满足广大公路水运工程监理人员学习及提高业务水平需要,同时也作为公路水运工程监理工程师过渡考试主要参考资料。

目前我国交通运输业正处于加快改革发展的重要战略机遇期,交通

建设的持续发展,给广大立志从事工程建设监理事业的技术人员提供了更广阔的舞台,让我们不断提升自身业务素质与水平,进一步增强责任感与使命感,为交通基础设施建设的科学发展、安全发展做出新的贡献。

交通运输部工程质量监督局

Handwritten signature in black ink, consisting of three characters: '李', '洪', '武'.

2013年5月

前 言

为满足水运工程建设需要,提高监理从业人员业务水平和现场工作能力,经交通运输部工程质量监督局同意,中国交通建设监理协会联合人民交通出版社于2012年10月10日在北京召开了《公路水运工程监理培训用书》修订工作会议,确定了编写大纲。在教材的修订过程中,编写人员吸纳教学过程中收集的意见和建议,结合水运工程建设实际和监理工作需要,力争体现国际和国内工程建设管理与工程监理领域的新理念、新方法、新进展,修订后的新教材经专家函审、编者修改、专家会审定后出版。

《质量控制》教材的重新编写,主要是按照交通运输部监理工程师考试《港口工程》和《航道工程》两个科目的大纲内容编写而成。因此,教材章节编排相对于水运工程监理培训统编教材(第二版)《质量控制》做了较大的调整,内容上紧密结合水运工程监理工程师注册资格考试要求和国家新颁布的有关水运工程监理的法规、规范性文件、部门规章以及工程监理的实践经验总结,主要介绍水运工程常规施工工艺和施工方法、质量控制方法、质量检验标准、常规测量方法和要求、环保和安全监理要点等内容。更加注重了水运工程施工监理的理论性、系统性、操作性和针对性。

本教材由长沙理工大学的黄伦超教授编写。

本教材由交通运输部工程质量监督局组织审定。黑龙江省水运工程质量监督站的戴中、北京水规院京华工程管理有限公司的刘长健、江苏省交通运输厅工程质量监督局的汤渭清、四川省水运工程监理事务所的左旋峰等四位专家为主审,对本书的成稿和内容质量的提升提出许多建设性意见,在此向部工程质量监督局领导和主审专家表示衷心感谢!

限于编者的水平和经验,教材中谬误和疏漏之处在所难免,敬请读者批评指正。

编 者
2013年5月

目 录

第一章 水运工程质量控制基础知识	1
第一节 水运工程概述	1
第二节 水运工程质量控制的意义	7
第三节 水运工程质量控制的目标和依据	8
第四节 水运工程质量控制的程序和方法	10
第五节 各施工时期质量控制的通用内容	12
第六节 水运工程质量检验的统一规定	16
思考题	20
第二章 水运工程主要通用项目的质量控制	21
第一节 模板工程质量控制	21
第二节 钢筋工程质量控制	27
第三节 混凝土工程质量控制	32
第四节 预应力钢筋混凝土质量控制	55
第五节 钢结构工程质量控制	60
第六节 地基处理工程质量控制	64
第七节 水运工程墙后工程质量控制	74
第八节 停靠船与防护设施工程质量控制	80
思考题	88
第三章 重力式码头和防波堤质量控制	90
第一节 概述	90
第二节 基础工程质量控制	101
第三节 重力式码头墙身结构质量控制	107
第四节 防波堤堤身结构质量控制	114
第五节 重力式码头和防波堤上部结构质量控制	117
第六节 防波堤护面结构工程质量控制	120
思考题	124
第四章 高桩码头和板桩码头质量控制	125
第一节 概述	125
第二节 桩制作和梁板预制质量控制	136
第三节 桩基工程施工质量控制	145
第四节 梁板安装质量控制	156
第五节 板桩码头锚碇结构质量控制	159
思考题	163

第五章 斜坡码头和浮码头质量控制	164
第一节 概述.....	164
第二节 斜坡码头施工的质量控制.....	169
第三节 钢引桥及钢撑杆制作安装质量控制.....	172
第四节 趸船定位的质量控制.....	174
思考题.....	176
第六章 港区道路堆场质量控制	177
第一节 概述.....	177
第二节 港区道路堆场质量控制.....	178
思考题.....	190
第七章 航道整治建筑物质量控制	191
第一节 概述.....	191
第二节 护底、护滩与护脚工程质量控制.....	199
第三节 坝体填筑工程质量控制.....	207
第四节 护岸工程质量控制.....	212
思考题.....	219
第八章 疏浚与吹填工程质量控制	220
第一节 概述.....	220
第二节 疏浚工程施工质量控制.....	224
第三节 吹填及围埝工程施工质量控制.....	235
思考题.....	241
第九章 船闸和修造船水工建筑物质量控制	242
第一节 概述.....	242
第二节 围堰工程施工质量控制.....	256
第三节 基坑开挖施工质量控制.....	261
第四节 船闸与船坞主体工程质量控制.....	262
第五节 船台滑道工程质量控制.....	269
思考题.....	275
第十章 水运工程爆破施工质量控制	276
第一节 概述.....	276
第二节 陆上爆破及开挖质量控制.....	280
第三节 水下爆破及清渣质量控制.....	280
第四节 水下爆炸挤淤抛石质量控制.....	285
第五节 爆破夯实质量控制.....	286
思考题.....	287
第十一章 航标工程质量控制	288
第一节 概述.....	288
第二节 岸标和水尺质量控制.....	296

第三节	浮标制作与抛设质量控制	307
第四节	标志牌及附属设施质量控制	309
思考题		312
第十二章	水运工程测量及质量控制	313
第一节	测量学基础知识	313
第二节	水运工程测量基本要求	332
第三节	水运工程测量质量检验标准简介	347
思考题		354
第十三章	水运工程环保和安全监理简介	355
第一节	水运工程对环境的影响及防治措施	355
第二节	水运工程施工环境保护监理	364
第三节	水运工程施工安全监理概述	374
第四节	水运工程施工安全防护技术要求简介	379
思考题		398
参考文献		399

第一章 水运工程质量控制基础知识

第一节 水运工程概述

水运是一种重要的交通运输方式,有着运量大、成本低和能耗小等优点。水运工程是指港口、航道、航标、通航建筑物、海岸防护、修造船水工建筑物及支持系统、辅助和附属设施的新建、改建、扩建、大修工程和安装工程。主要包括港口、航道、防波堤(防砂堤)、护岸(海堤)、船闸(通航建筑物)、船坞、海岸、近海或内河工程等。

一、港口工程

港口是位于江、河、湖、海或水库沿岸,具有明确界限的水域和陆域及相应的设备和条件,提供船舶出入和停泊,旅客上下船,货物装卸、储存和驳运,以及船舶补给、修理等技术和生活服务的场所。

就其作用而言,港口是交通运输的枢纽,在公路、铁路、水运、民航和管道组成的运输系统中,港口是集中(出口)或分散(进口)客货的关键环节,各种运输方式的集汇点和水陆联运的咽喉。

就其工程内容而言,是各种工程建筑物(水工、房建、铁路、道路、给排水等)设备的综合体,而港口水工建筑物是这个综合体的主要部分。

港口工程是兴建港口所需的各项工程设施的工程技术总和,包括港址选择、工程规划设计及各项设施的修建与维护(如各种水工建筑物、装卸设备、系船设备、航标等)。

(一)港口的组成和分类

1. 港口的组成

港口主要由水域、码头岸线、陆域等部分组成。

1) 水域

港口水域是供船舶航行、停泊、锚泊、装卸等的区域,包括港池、航道、锚地、回旋水域以及防波堤、导航等设施。

2) 码头岸线

码头岸线是供船舶停靠、旅客上下船和货物装卸的场所。

3) 陆域

供旅客候船、货物存储、货物集疏运的地带及相应设施,包括仓库、堆场、装卸设备、交通设施(道路和铁路等)、生产生活辅助设施等。

2. 港口分类

1) 按功能与用途分

港口按功能与用途可分为商港、工业港、渔港、军港、避风港、旅游港等。

2) 按地理位置分

港口按地理位置可分为河港、海港和水库港等,海港又可分为海岸港和河口港。

- (1) 河港:位于河流(运河)沿岸,主要供内河船舶使用,如武汉港、岳阳港、长沙港等。
- (2) 海港:河口港和海岸港统称为海港,如大连港、青岛港、深圳盐田港、新加坡港等。
- (3) 水库港:指建于大型水库沿岸的港口。

(二) 码头的组成和分类

码头从广义上理解为码头建筑物及装卸作业地带的总和,即完成水陆货(客)转换功能设施组合的总称,它除码头建筑物自身外,还有装卸设备、库场和集疏运设施;狭义上解释是供船舶停靠的水工建筑物,是供船舶停靠、装卸货物和上下旅客的水工建筑物,它是港口的主要组成部分。

1. 码头组成

码头由主体结构和码头附属设施两大部分组成。主体结构包括上部结构、下部结构和基础;码头附属设施用于船舶系靠和装卸作业,如图 1-1 和表 1-1 所示。

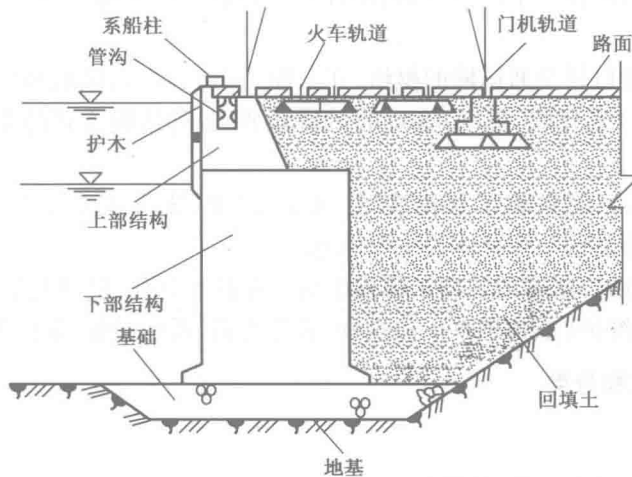


图 1-1 码头组成

各种码头的组成

表 1-1

结构形式		重力式码头	板桩码头	高桩码头
组成部分	上部结构	胸墙	帽梁或胸墙	承台或梁板及靠船构件
	下部结构	墙身	板桩墙	桩
	基础	抛石基床		
	其他	墙后回填料	拉杆、锚碇结构	挡土结构
码头附属设施		系船设施、防冲设施、工艺设施、安全设施、路面		

2. 码头分类

1) 按平面布置分

码头按平面布置情况主要可分为顺岸式、突堤式、墩式等,如图 1-2 所示。



a) 顺岸式码头



b) 突堤式码头



c) 墩式码头

图 1-2 码头按平面布置分类

顺岸式码头应用较为普遍,根据码头与岸的连接方式又可分为满堂式和引桥式两种,满堂式码头与岸上场地沿码头全长连成一片,其前沿与后方的联系方便,装卸能力较大。引桥式码头用引桥将透空的顺岸码头与岸连接起来。

突堤式码头主要应用于海港,又分为窄突堤码头和宽突堤码头两种。

墩式码头为非连续结构,由靠船墩、系船墩、工作平台、引桥、人行桥等组成。对于不设引桥的墩式码头,一般又称岛式码头。墩式码头在开敞式码头的建设应用较多,主要用来装卸石油、煤炭、矿石等。

2) 按断面形式分

码头按断面形式可分为直立式、斜坡式、半直立式、半斜坡式和多级式等形式。直立式码头适用于水位变幅不大的港口,如海岸港和河口港,如图 1-3 所示;斜坡式码头适用于水位变幅大的上、中游河港或水库港,如图 1-4 所示。

3) 按结构形式分

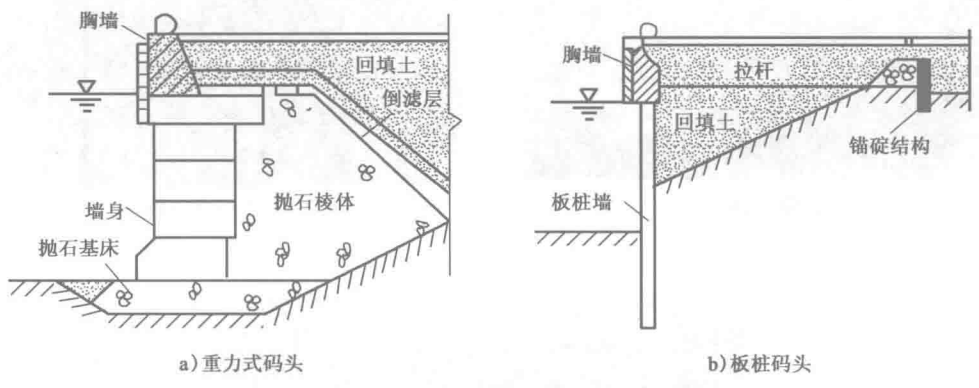
码头按结构形式主要可分为重力式码头、板桩码头、高桩码头和混合式码头等,如图 1-5 所示。



图 1-3 直立式码头

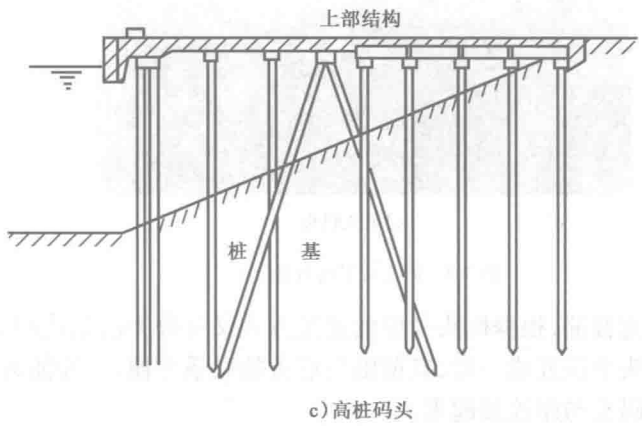


图 1-4 斜坡式码头



a) 重力式码头

b) 板桩码头



c) 高桩码头

图 1-5 码头按结构形式分类

4) 按用途分

码头按用途可分为一般件杂货码头、专用码头(渔码头、油码头、煤码头、矿石码头、集装箱码头等)、客运码头、供港内工作船使用的工作船码头以及为修造船工作而专设的修船码头、舾装码头等。

(三) 码头结构上的作用及组合

施加在码头结构上的集中力和分布力,以及引起结构外加变形和约束变形的原因,总称为结构上的作用。

结构上的作用分为直接作用和间接作用两种。集中力和分布力是直接作用,工程上习惯将它们称为“荷载”;引起结构外加变形和约束变形的原因为间接作用,如地基沉降、混凝土收

缩变形、温度变形等。

1. 作用的分类

码头结构上的作用可按时间的变异、空间位置的变化和结构的反应进行分类,分类的目的主要是作用效应组合的需要。

1) 按时间的变异分

按时间的变异可将作用分为永久作用、可变作用和偶然作用三种。

在设计基准期内,其量值随时间的变化与平均值相比可以忽略不计的作用称为永久作用,如自重、预加应力、土重力及由永久作用引起的土压力等。在设计基准期内,其量值随时间变化与平均值相比不可忽略的作用称为可变作用,如堆货荷载等。在设计基准期内,不一定出现,但一旦出现其量值很大且持续时间很短的作用称为偶然作用,如地震作用等。

注:港口工程钢筋混凝土结构的设计基准期为 50 年。

2) 按空间位置的变化分

按空间位置的变化将作用分为固定作用和自由作用两种。在结构上具有固定分布的作用称为固定作用,如结构自重、固定设备自重等。在结构的一定范围内可以任意分布的作用称为自由作用,如堆货、流动起重运输机械荷载等。

3) 按结构的反应分

按结构的反应将作用分为静态作用和动态作用两种。加载过程中结构产生的加速度可以忽略不计的作用称为静态作用,如自重、土压力等。加载过程中结构产生不可忽略的加速度的作用称为动态作用,如船舶撞击力、汽车荷载等。

2. 作用组合和作用代表值的取值

为了使建筑物的设计经济合理,在设计基准期内有可能同时在码头建筑物上出现的作用分别按承载能力极限状态和正常使用极限状态考虑效应组合。

对于承载能力极限状态可分为持久组合、短暂组合、偶然组合三种。持久组合是永久作用和持续时间较长的可变作用组成的作用效应组合;短暂组合是包括持续时间较短的可变作用所组成的作用效应组合;偶然组合是包含偶然作用所组成的作用效应组合。

对于正常使用极限状态,分为持久状况和短暂情况,其中持久状况又分为短期效应(频遇)组合和长期效应(准永久)组合两种。

进行结构设计时,对于不同的极限状态和组合,在设计表达式中采用不同的作用代表值。作用的代表值分为标准值、频遇值和准永久值三种。标准值是作用的主要代表值;频遇值是代表作用在结构上时而出现的较大值;准永久值是代表作用在结构上经常出现的量值,它在设计基准期内具有较长的总持续期。

永久作用的代表值仅有标准值;可变作用的代表值有标准值、频遇值和准永久值;偶然作用的代表值一般根据观测和试验资料或工程经验综合分析确定。

二、航道工程

为了组织水路运输所规定或设置的船舶航行通道称为航道。这里所谓的“规定”,是指在图纸上画定或在现场标志出;所谓“设置”,是指用疏浚或整治建筑物导致而形成的航道。航

道必须满足以下三个基本要求:

- (1)应有足够的水深、宽度和弯曲半径。
- (2)适合船舶航行的水流条件,包括适宜的流速、良好的流态等。
- (3)水上跨河建筑物应满足船舶的通航净空要求。

天然状态下的河流、湖泊和海洋不是处处都能满足航道的三大基本要求的,而往往存在大量碍航滩险。因此,必须采取航道工程措施使天然状态下的河流、湖泊和海洋满足航道的基本要求。

航道工程是指以延长通航里程,提高航道标准,改善通航条件和保障航道通畅为目的的疏浚、整治、渠化、运河、航标、清障等工程措施的总和。航道工程主要包括整治工程、疏浚工程、渠化工程、径流调节、运河工程及一些辅助工程措施。

(一) 整治工程

整治工程指建造整治建筑物,用于改变和调整水流结构,稳定、控制、调整水流与泥沙在河槽内的运动,集中水流冲刷浅滩河床,增加航道水深;改善或消除不利于航行的急弯与汊道,减缓过大的纵向和横向流速;调整不利的水流流态,以达到改善险滩的流态和降低急流滩的流速;采取护岸等工程保护河岸,稳定目前的良好河势。

(二) 疏浚工程

疏浚是指采用机械、水力及人力方法进行的水下土石方开挖作业方式。在水运工程中,疏浚的主要任务有:

- (1)开挖新的航道、港池和运河。
- (2)浚深、拓宽现有航道和港池。
- (3)与疏浚开挖相结合进行陆域吹填(一般称吹填工程)等。

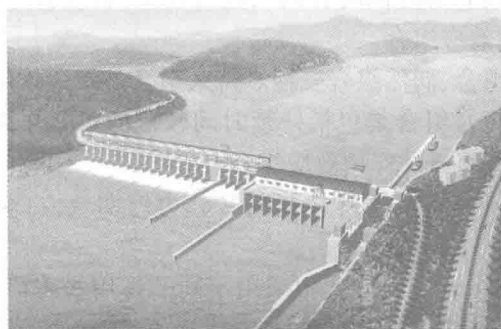


图 1-6 渠化工程

(三) 渠化工程

在河道中建造拦河闸坝,抬高上游水位,在闸坝的壅水河段内,由于水位抬高,增加了航深,减缓了流速,消除了急、险滩段,如图 1-6 所示。河流建造拦河闸坝以后,为了使船舶通过存在上下游水位差的闸坝,需建造船闸或其他类型的通航建筑物。渠化是一种提高河流航道等级,构成标准统一的航道网和综合利用水资源的有效措施。

(四) 径流调节

根据河流流量加大,水深也相应加大的道理,利用浅滩上游水库调节流量,洪季拦蓄,枯季泄放,使靠近水库下游的浅滩枯季水深增加,径流调节往往与渠化工程相结合。

(五) 运河工程

运河是人工开挖的航道,用来沟通不同水系的河流、湖泊和海洋,克服地理上的障碍,缩短运输距离,联结重要城镇和工矿企业,与天然河流共同构成一个四通八达的航道网。

第二节 水运工程质量控制的含义

一、工程质量的含义

(一) 质量

根据我国国家标准《质量管理体系——基础和术语》(GB/T 19000—2008/ISO 9000:2005),质量的定义是:一组固有特性满足要求的程度。“质量”可使用形容词,如差、好或优秀来修饰。

“固有”是指本来就有的,尤其是那些永久的特性。

“特性”是指可区分的特征。特性可以是固有的或赋予的,可以是定性的或定量的。特性有各种类别。如:

- 物理的(如机械的、电的、化学的或生物学的特性);
- 感官的(如嗅觉、触觉、味觉、视觉、听觉);
- 行为的(如礼貌、诚实、正直);
- 时间的(如准时性、可靠性、可用性);
- 人因工效的(如生理的特性或有关人身安全的特性);
- 功能的(如飞机的最高速度)。

“要求”是指明示的、通常隐含的或必须履行的需求或期望。

从上述内容来看,质量是满足要求的程度。“要求”包括明示的、隐含的和必须履行的需求或期望。“明示的”一般是指在合同环境中,用户明确提出的需要或要求,通常是通过合同、标准、规范、图纸、技术文件所作出的明确规定。“隐含需要”则应加以识别和确定,具体地说,一是指顾客的期望,二是指那些人们公认的、不言而喻的、不必作出规定的“需要”,如洗衣机必须满足洗衣的基本功能即属于“隐含需要”。同时,“需要”是随时间、环境的变化而变化的,因此,应定期评定质量要求,修订规范和标准,以满足已变化的质量要求。

(二) 工程质量

工程质量是指工程满足业主需要的,符合国家法律、法规、技术规范(标准)、设计文件及合同规定特性的总和。

二、影响工程质量的主要因素

影响工程质量的因素很多,且非常复杂。但根据工程施工实践经验,影响工程质量的主要因素可概括为人(Man)、材料(Material)、机械(Machine)、方法(Method)、环境(Environment)五大因素,简称4M1E。

三、水运工程质量控制的含义

水运工程是为了满足预定功能而建造起来的一种综合性建设工程,有自己特定的质量要