

国家中等职业教育改革发展示范校建设计划项目

中央财政支持重点建设“水利水电工程施工”专业课程改革系列教材

# 水利工程施工 质量控制基本知识与技能

主 编 陈建国

副主编 韩 璇 侯晓斌



中国水利水电出版社  
www.waterpub.com.cn

国家中等职业教育改革发展示范校建设计划项目

中央财政支持重点建设“水利水电工程施工”专业课程改革系列教材

# 水利工程施工

## 质量控制基本知识与技能

主 编 陈建国

副主编 韩 璇 侯晓斌



中国水利水电出版社  
[www.waterpub.com.cn](http://www.waterpub.com.cn)

## 内 容 提 要

本教材是国家中等职业教育改革发展示范校建设计划项目、中央财政支持重点建设“水利水电工程施工”专业课程改革系列教材之一。按照水利水电工程施工质量控制的主要任务及特点,将教学内容分为水利工程施工质量管理基本知识、水利工程施工质量控制基本知识与技能、水利工程施工质量问题分析与处理基本知识、水利水电工程施工质量评定及工程验收基本知识和水利工程施工安全控制基本知识与技能,共五大教学项目。

本教材密切结合水利工程施工质量控制应具备的基本知识和基本技能,注重工学结合,力求贴近施工现场质量控制管理一致性和可操作性。本教材既可作为中等职业教育水利水电工程施工专业及专业群的教材,也可作为水利工程施工质量管理岗位的技术培训教材,同时也可供其他建筑企业有关施工技术人员和管理人员参考使用。

### 图书在版编目(CIP)数据

水利工程施工质量控制基本知识与技能 / 陈建国主  
编. — 北京:中国水利水电出版社, 2014.1  
国家中等职业教育改革发展示范校建设计划项目, 中  
央财政支持重点建设水利水电工程施工专业课程改革系列  
教材  
ISBN 978-7-5170-1718-9

I. ①水… II. ①陈… III. ①水利工程—工程施工—  
质量控制—中等专业学校—教材 IV. ①TV523

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第018252号

|      |                                                                                                                               |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 书 名  | 国家中等职业教育改革发展示范校建设计划项目<br>中央财政支持重点建设“水利水电工程施工”专业课程改革系列教材<br><b>水利工程施工质量控制基本知识与技能</b>                                           |
| 作 者  | 主编 陈建国 副主编 韩璇 侯晓斌                                                                                                             |
| 出版发行 | 中国水利水电出版社<br>(北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038)<br>网址: www.waterpub.com.cn<br>E-mail: sales@waterpub.com.cn<br>电话: (010) 68367658 (发行部) |
| 经 售  | 北京科水图书销售中心(零售)<br>电话: (010) 88383994、63202643、68545874<br>全国各地新华书店和相关出版物销售网点                                                  |
| 排 版  | 中国水利水电出版社微机排版中心                                                                                                               |
| 印 刷  | 三河市鑫金马印装有限公司                                                                                                                  |
| 规 格  | 184mm×260mm 16开本 8.25印张 201千字                                                                                                 |
| 版 次  | 2014年1月第1版 2014年1月第1次印刷                                                                                                       |
| 印 数  | 0001—3000册                                                                                                                    |
| 定 价  | <b>20.00元</b>                                                                                                                 |

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社发行部负责调换

版权所有·侵权必究

# 《水利工程施工质量控制基本知识与技能》

## 教材编写团队

主 编 宁夏水利电力工程学校 陈建国

副主编 宁夏水电工程质量监督站 韩璇 侯晓斌

参 编 宁夏水利工程建设中心 沈天升 王福升  
南水北调中线干线工程建设管理局河南直管局 王文宁

主 审 宁夏水利厅科技与教育处 江静

# 前言

水利工程项目具有投资多、规模大、建设周期长、生产环节多、参与方多、影响质量因素多等特点,不论哪个主体和环节出了问题,都会导致质量缺陷,甚至造成重大质量事故。按照水利部《水利工程质量管理规定》的要求,施工单位必须依据国家和水利行业有关工程建设法规、技术规范、技术标准的规定以及设计文件和施工合同进行施工,并对其施工的工程质量负责。在施工过程中要加强质量检验工作,认真执行“三检制”,切实做好工程质量的全过程控制。为了实现这一目标,施工企业必须培养一支政治素质高,工作踏实,责任心强,熟悉水利工程建设有关法律法规,熟悉掌握水利工程建设质量检验、控制方法的质量检验员队伍。

通过对本教材的学习,使学生具有施工质量检验、控制管理的基本知识与技能,能够直接从事水利水电工程施工质量管理的技术工作,须具备:制订质量管理计划的能力,材料质量检验与验收的能力,分项工程检查验收的能力,分部工程检查验收的能力,工程竣工验收的能力,质量问题和事故处理的能力,施工安全控制的能力。

本教材根据中等职业教育特点,按照一般中小型水利工程施工质量控制应具备的基本知识和基本技能,将教学内容分为:水利工程施工质量管理基本知识,水利工程施工质量控制基本知识与技能(含7个工种施工),水利工程施工质量问题分析与处理基本知识,水利水电工程施工质量评定及工程验收基本知识,水利工程施工安全控制基本知识与技能,共五大教学项目。书中还讲述了施工质量检查和等级检验评定等内容,这是施工单位质量检查员进行施工质量检查和评定水利建设工程质量的依据,是从事水利工程质量工作的专业技术人员必备的参考资料。

本教材建议教学课时40课时,适用于中等专业学校水利水电工程施工专业及专业群的学生,也可用作施工质量检查人员的培训材料和土木类其他专业的教学参考书,以及成人函授专、本科施工课程教学的辅助教学材料。

本教材是国家示范性中职学校建设的成果之一,由该课程建设团队完成。其中:项目1中的任务1、2由宁夏水电工程质量监督站高级工程师韩璇编写;项目1中的任务3、4由南水北调中线干线工程建设管理局河南直管局高级工程师王文宁编写;项目2中的任务1~6和项目5中的任务1~4由宁夏水利电力工程学校高级讲师陈建国编写;项目2中的任务7由宁夏水利工程建设中心高级工程师沈天升编写;项目3中的任务1、2由宁夏水利工程建设中心高级工程师王福升编写;项目4中的任务1~4由宁夏水电工程质量监督站高级工程师侯晓斌编写。全书由陈建国统稿,宁夏水利厅科技与教育处高级工程师江静主审。

囿于作者水平,书中难免存在不足甚至差错,敬请读者不吝批评指正。

2013年10月  
于银川

# 目 录

## 前言

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| 项目 1 水利工程施工质量管理基本知识 .....        | 1   |
| 任务 1.1 水利工程建设主体的质量责任 .....       | 1   |
| 任务 1.2 水利工程项目划分 .....            | 3   |
| 任务 1.3 水利工程施工质量检验 .....          | 8   |
| 任务 1.4 水利工程施工质量评定 .....          | 14  |
| 自测题 .....                        | 21  |
| 案例 .....                         | 24  |
| 项目 2 水利工程施工质量控制基本知识与技能 .....     | 25  |
| 任务 2.1 混凝土工程施工质量控制 .....         | 25  |
| 任务 2.2 钢筋工程施工质量控制 .....          | 37  |
| 任务 2.3 模板工程施工质量控制 .....          | 43  |
| 任务 2.4 土方及堤防工程施工质量控制 .....       | 49  |
| 任务 2.5 渠道工程施工质量控制 .....          | 56  |
| 任务 2.6 砌体工程施工质量控制 .....          | 68  |
| 任务 2.7 地基处理工程施工质量控制 .....        | 80  |
| 自测题 .....                        | 89  |
| 案例 1 .....                       | 93  |
| 案例 2 .....                       | 94  |
| 项目 3 水利工程施工质量问题分析与处理基本知识 .....   | 95  |
| 任务 3.1 施工质量问题分析 .....            | 95  |
| 任务 3.2 施工质量问题处理 .....            | 96  |
| 自测题 .....                        | 100 |
| 案例 1 .....                       | 100 |
| 案例 2 .....                       | 101 |
| 案例 3 .....                       | 101 |
| 项目 4 水利水电工程施工质量评定及工程验收基本知识 ..... | 102 |
| 任务 4.1 水利水电工程验收的分类和质量检验的规定 ..... | 102 |
| 任务 4.2 水利水电工程施工的项目划分 .....       | 105 |
| 任务 4.3 工程验收工作的组织与管理 .....        | 106 |

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| 任务 4.4 工程施工质量的评定 .....       | 107 |
| 自测题 .....                    | 110 |
| 案例 1 .....                   | 111 |
| 案例 2 .....                   | 111 |
| 项目 5 水利工程施工安全控制基本知识与技能 ..... | 113 |
| 任务 5.1 施工不安全因素分析 .....       | 113 |
| 任务 5.2 施工承包商安全生产体系 .....     | 114 |
| 任务 5.3 施工现场安全检查与控制 .....     | 115 |
| 任务 5.4 施工典型事故案例分析 .....      | 117 |
| 案例 1 高处作业未系安全带坠落伤害事故 .....   | 117 |
| 案例 2 推土机自行倒退碾压伤亡事故 .....     | 117 |
| 案例 3 装载机倾翻伤害事故 .....         | 118 |
| 案例 4 违章移动碘钨灯触电伤亡事故 .....     | 119 |
| 案例 5 脚手架坍塌事故 .....           | 119 |
| 案例 6 钻孔作业死亡事故 .....          | 120 |
| 案例 7 放炮飞石伤害事故 .....          | 121 |
| 案例 8 脚被绊不慎摔倒伤亡事故 .....       | 121 |
| 自测题 .....                    | 122 |
| 参考文献 .....                   | 123 |

# 项目 1 水利工程施工质量管理基本知识

## 任务 1.1 水利工程建设主体的质量责任

**【学习目标】** 知道在工程建设中项目法人、设计单位、承包商、监理单位各自的质量责任。

### 1.1.1 项目法人的质量责任

#### 1. 执行工程建设程序报批

对工程的项目建议书、可研报告、初步设计、工程开工报告履行审批手续。

#### 2. 依法发包工程

项目法人应根据工程规模和工程特点依法招标。将工程建设任务发包给具有相应资质等级的勘察、设计、施工、监理、材料、设备供应等单位，并实施合同管理。在工程合同中必须有工程质量条款，明确图纸、资料、工程、材料、设备等的质量标准及合同双方的质量责任。

#### 3. 日常质量监督检查

项目法人必须成立质量管理机构和质量管理制，在施工过程中应加强对工程质量进行检查，负责检查、督促设计、监理、施工单位健全质量保证体系，落实质量责任制。

#### 4. 接受监督

依照国家有关规定，项目法人在工程开工前，向水利工程质量监督机构办理工程质量监督手续。在工程建设中，应主动接受质量监督机构对质量体系和工程质量的监督检查。

#### 5. 提供资料，组织验收

项目法人需按照国家有关档案管理的规定，及时收集、整理建设项目各环节的文件资料，建立健全建设项目档案，在工程竣工验收后，负责及时向有关部门移交建设项目档案。工程完工后，项目法人应及时组织设计、监理、施工等有关单位进行各阶段工程验收、签证；并向主管部门申请竣工验收。

### 1.1.2 勘察、设计单位的质量责任

#### 1. 遵守执业资质等级制度的责任

勘察、设计单位必须在其资质等级允许范围内承揽工程勘察、设计任务。

#### 2. 建立质量保证体系的责任

勘察、设计单位应建立健全质量保证体系，加强设计过程的质量控制，健全设计文件的审核会签制度。注册建筑师、注册结构工程师、注册造价师等执行人员要在设计文件上签字，对设计文件的质量负责。



### 3. 遵守国家工程建设强制性标准及有关规定的责任

勘察、设计单位必须按照工程建设强制性标准及有关规定进行勘察设计，并对其勘察、设计的质量负责。

### 4. 现场服务、事故处理责任

设计单位应按合同规定及时提供文件及施工图纸，在施工过程中随时掌握施工现场情况，优化设计，及时解决设计问题，满足施工需要。设计单位应参加工程质量事故分析，并对因设计造成的质量事故，提出相应的技术处理方案。

### 5. 工程验收的责任

设计单位应按水利部有关规定在阶段验收、单位工程验收和竣工验收中，对施工质量是否满足设计要求提出评价意见。

## 1.1.3 施工单位的质量责任

### 1. 遵守执业资质等级制度的责任

施工单位必须在其资质等级和业务范围内承揽工程任务，不能转包或者违法分包工程。

### 2. 建立质量保证体系的责任

施工单位应当建立健全质量保证体系，要明确确定工程项目的项目经理、技术负责人和管理负责人，并落实质量责任制度，严格工序管理，做好隐蔽工程的质量检查和记录。隐蔽工程在掩埋前，应通知项目法人和工程质量监督机构进行检验。建立、健全教育培训制度，未经教育培训或考核不合格的人员，不得上岗作业。

### 3. 遵守技术标准、严格按图施工的责任

施工单位必须依据国家、水利行业有关工程建设法规、技术规程和质量标准的规定以及设计文件和施工合同的要求施工。

### 4. 质量检验的责任

施工单位要按照工程设计要求，施工技术标准和合同约定对建筑材料、建筑物构件、混凝土等进行检验，检验要有书面记录及专人签字，对涉及结构安全的试块、试件以及有关材料，应当在建设单位或监理单位监督下现场取样，并选具有相应资质的质量检测单位进行检测。

### 5. 质量评定、质量事故处理的责任

施工单位必须建立、健全施工质量的检验制度，实行“三检制”，严格工序管理，按水利行业的技术标准质量要求做好单元工程质量评定工作。

工程质量事故发生后，施工单位必须按照有关规定向监理单位、项目法人和有关单位报告，并保护好现场，接受工程质量事故的调查，认真进行工程事故处理。

## 1.1.4 工程监理单位的质量责任

### 1. 遵守执行资质等级制度的责任

监理单位应持有水利部颁发的资质等级证书，依照核定的监理范围承担水利工程监理任务，应根据所承担的监理任务派出相应的监理机构，总监理工程师、监理工程师必须具有总监理工程师，监理工程师资格和岗位证。

### 2. 施工图纸、施工方案审查的责任

监理单位组织设计交底及审查和签发设计图纸，审查施工单位的施工组织设计和技术措施，安全生产措施，代表项目法人指导监督合同中有关质量标准要求的实施，对工程质



量实施监理。

### 3. 坚持质量标准、依法进行现场监理的责任

监理单位应派具有相应资格的监理工程师进驻施工现场。监理工程师应依据有关技术标准、设计文件和建设工程承包合同及工程监理规范的要求,采取旁站、巡视和平行检验等形式,对工程实施监理。对违反有关规范及技术标准的行为进行制止,责令改正;对工程使用的材料、设备、配件的质量进行检查,审核试验报告和质量说明书。

### 4. 施工质量评定复核,工程验收的责任

监理单位应根据施工单位提交的有关资料和质量检查情况,复核工序、单元、分部工程、单位工程施工质量评定资料,并协助项目法人做好各阶段的验收工作。

## 1.1.5 材料、设备采购单位的质量责任和义务

### 1. 材料、设备采购的质量责任

工程材料、设备的采购必须严格按设计技术要求及合同规定的质量标准进行。材料、设备的质量由采购单位承担相应责任。

凡进入施工现场的建筑材料应按有关规定及时按批量抽样试验进行检验,经检验不合格的产品不得用于工程。

### 2. 材料、设备进场交接验收的质量责任

进场的工程设备由采购单位组织施工、监理、设备制造厂等单位进行交接验收。设备安装调试及运行中发现的并经监理单位确认的设备制造质量问题,仍应由设备采购单位组织制造厂在监理单位确定的期限内予以处理。

### 3. 材料、设备进场资料齐全的质量责任

(1) 产品生产许可证。实行质量体系认证的产品,应具有相应产品认证证书。

(2) 产品质量合格证书。

(3) 产品质量出厂检验合格证明。

(4) 有中文标明的产品名称、生产厂名和厂址。

(5) 产品包装和商标式样符合国家有关规定和标准要求。

(6) 设备应有产品详细的使用说明书,电气设备还应附有线路图。

### 4. 对材料、设备进场后服务检查的质量责任

采购单位应定期到主要工程材料(水泥、钢材、粉煤灰等)生产厂家进行质量检查和产品抽样检测,对于发现的问题就责成生产厂限期整改。

## 任务 1.2 水利工程项目划分

**【学习目标】** 掌握单位工程、分部工程和单元工程项目划分的原则。

### 1.2.1 项目划分的指导思想

根据各类水利工程的设计思想、工程布局、工程结构特点、施工部署及合同要求等因素,将水利工程形成的过程由点滴到局部再到整体的原则,逐级按单位、分部、单元工程进行划分。每一个单位工程是由多个分部工程构成,每一个分部是由若干工种、工序连续与配合来完成。



### 1.2.2 项目划分的目的和原则

#### 1. 目的

为了加强工程建设管理,提高工程建设管理水平,统一施工质量检验评定的方法,使施工质量检验评定工作标准化、规范化,有利于保证工程施工质量,有利于施工质量管理。

#### 2. 原则

(1) 水利建筑安装工程以水利水电行业标准为主,其他行业标准参考使用。

(2) 水利水电工程中的永久性房屋建筑安装工程应以建筑行业标准为主,参考使用水利水电行业标准。

(3) 水利水电工程中的专用公路、专用铁路等工程,应以交通、铁道行业标准,参考使用水利水电行业标准。

(4) 其他工程,一般来说应以水利水电行业的标准为主,参考使用其他行业的标准。

### 1.2.3 项目划分的程序

(1) 工程建设正式开工初期,应由项目法人组织设计、施工、工程监理等单位召开工程项目划分的研究讨论会,必须由设计人员对工程建设构思、工程结构特点、工程建设要点、施工部署要求和实施过程中须注意的问题进行设计交底,理解明确设计要求,达成共识。

(2) 依据《水利水电工程施工质量检验与评定规程》(SL 176—2007)中各类项目划分表的要求,结合设计批复文件建筑物等级要求、工程建设内容进行项目划分,确定主要单位工程、主要分部工程、重要隐蔽单元工程和关键部位单元工程。

(3) 由项目法人编写项目划分表及说明书。内容包括:工程概况、建设内容、工程中标情况以及项目划分表及说明等内容,以文件的形式上报相应的工程质量监督机构审查确认。

(4) 工程质量监督机构收到工程项目划分书面报告后,应依据工程设计批复文件、了解工程设计要求,对照国家、行业的强制性标准、技术标准进行审查确认。对审查确认后的项目划分方案以文件形式通知项目法人及项目各参建单位。

(5) 工程实施过程中,各参建单位应严格按工程质量监督机构审查确认的项目划分方案进行单元、分部和单位工程的施工质量控制,组织检验评定和验收,不能随意更改项目划分工程类别、单位工程、分部工程和单元工程名称。

(6) 工程实施过程中,需对单位工程、主要分部工程、重要隐蔽单元工程和关键部位单元工程的项目划分进行调整时,项目法人应重新组织设计、监理、施工单位进行研究讨论,并将调整的工程项目划分结果报送工程质量监督机构确认。

### 1.2.4 项目划分的顺序方法

水利工程项目划分时,应按从大到小的顺序进行。这样有利于从宏观上进行项目评定的规划,不至于在分期实施过程中,从低到高的评定时出现层次、级别和归类上的混乱。

质量评定时,应从低层到高层的顺序依次进行,这样可以从微观上按照施工工序和有关规定,在施工过程中把好施工质量关,由低层到高层逐级进行工程质量控制和质量检验。



### 1.2.5 单位、分部和单元工程项目划分的原则

#### 1. 单位工程的定义

单位工程：具有独立发挥作用或独立施工条件的建筑物。

主要建筑物及主要单位工程：主要建筑物，指其失事后将造成下游灾害或严重影响工程效益的建筑物，如堤坝、泄洪建筑物、输水建筑物、电站厂房及泵站等。属于主要建筑物的单位工程称为主要单位工程。一般是设计批复文件中最高级别的建筑物。

#### 2. 单位工程划分的原则

(1) 通常可以是一项独立的工程，也可以是独立于工程中的一部分工程。一般可根据工程设计结构、施工标段、签订的合同标段进行划分。

(2) 枢纽工程：一般以一座独立的建筑物为一个单位工程。当工程规模大时，可将一个建筑物中具有独立施工条件的一部分划分为一个单位工程。

(3) 输水工程：大型输水工程长度宜控制在 10~20km；中型工程宜控制在 5~10km；小型工程应以一个项目为一个单位工程；大、中型建筑物应以每座独立的建筑物为一个单位工程。

(4) 由于输水工程建设战线长、工程形式多样，工程项目可能贯穿不同的行政管理区域。考虑到将来存在按地方行政区域组织建设的实际情况，一个工程项目由若干个法人负责组织建设时，每一项目法人所负责的工程可划分为一个单位工程。也可以一个项目法人所负责组织建设的工程，可视规模按照渠段划分为若干个单位工程。

#### 3. 分部工程划分的原则

分部工程：在一个建筑物内能组合发挥一种功能的建筑安装工程。是组成单位工程部分。对单位工程安全、功能或效益起决定性作用的分部工程称为主要分部工程。分部工程划分遵守以下原则：

(1) 枢纽工程：土建部分按设计的主要组成部分划分，金属结构及启闭机安装工程和机电设备安装工程按组合功能划分。

(2) 输水工程：分部工程应按设计功能的主要组成部分划分；金属结构及启闭机安装工程和机电设备安装工程按组合功能划分。

(3) 渠道工程可按企业施工部署顺序或长度划分，同时应符合单元工程长度的整数倍，并注意同一单位工程的分部工程长度宜保持一致。

(4) 大、中型工程按建筑物或构筑物工程部位划分。

(5) 同一单位工程中，同类型（如几个混凝土分部工程）的各个分部工程的工程量不宜相差太大，一般不超过 50%；不同类型（如混凝土分部工程、砌石分部工程、闸门及启闭机安装分部工程等）的各分部工程的投资不宜相差太大，一般不超过 100%。

(6) 为了使单位工程的质量等级评定更为合理，同一单位工程中各分部工程的工程量（或投资）不宜相差太大，每个单位工程中的分部工程数目，不宜少于 5 个。

#### 4. 单元工程划分的原则

单元工程：在分部工程中由几个工序（或工种）施工完成的最小综合体，是日常质量考核的基本单位。

工序工程：操作者利用一定的机械设备和工具，采用一定的技术方法，将投入工程施工中的原材料、半成品或零配件，已完成某一既定部分工程建设内容为条件的作业工程。



关键部位单元工程：对工程安全、或效益、或功能有显著影响的单元工程。

重要隐蔽单元工程：主要建筑物的地基开挖、地下洞室开挖、地基防渗、加固处理和排水等隐蔽工程中，对工程安全或功能有严重影响的单元工程。

水利工程中的单元工程是依据设计结构、施工部署或便于进行质量控制和考核的原则，把建筑物划分（分解）为若干个部位（件）、层、块、段来划分确定单元工程。对不同类型的工程有各自单元工程划分的办法，具体遵循以下原则。

（1）岩石边坡开挖工程：按设计或施工检查验收的区、段划分，每一个区、段为一个单元工程。

（2）岩石地基开挖工程：按建筑物结构分块、分段划分，或按基础混凝土浇筑仓块划分，每一块（段）为一个单元工程。

（3）岩石洞室开挖工程：按混凝土衬砌部位按设计分缝确定的块、段划分；锚喷支护部位按一次锚喷区划分；不衬砌部位可按施工检查验收区、段划分，每一区、段为一个单元工程。

（4）软基和岸坡开挖工程：按施工检查验收区、段划分，每一区、段为一个单元工程。

（5）混凝土工程：按混凝土浇筑仓号，每一仓号为一个单元工程；排架、柱、梁等按一次检查范围划分，若干个柱梁为一个单元工程。

（6）钢筋混凝土预制构件安装工程：按施工检查质量评定的根、套、组划分，每一根、套、组为一个单元工程。

（7）混凝土坝接缝和回填水泥灌浆工程：按设计或施工确定的灌浆区、段划分，每一灌浆区、段为一个单元工程。

（8）岩石地基水泥灌浆工程：帷幕灌浆以相邻的 10~20 孔位为单元工程；固结灌浆按混凝土浇筑块、段划分，每一块、段的固结灌浆为一个单元工程。

（9）基础排水工程：按施工质量考核要求划分的基础排水区确定，每一区为一个单元工程。

（10）锚喷支护工程：按一次锚喷支护施工区、段划分，每一区、段为一个单元工程。

（11）振冲地基加固工程：按独立建筑物地基或同一建筑物地基范围内不同振冲要求的区划分，每一独立建筑物地基或不同要求的振冲工程为一个单元工程。

（12）混凝土防渗墙工程：每一槽孔段为一个单元工程。

（13）造孔灌注桩基础工程：按柱（墩）基础划分，每一柱（墩）下的灌注桩基础为一个单元工程。

（14）河道疏浚工程：按设计或施工控制质量要求的段划分，每一疏浚河段为一个单元工程。

（15）砌筑工程：按施工质量控制考核要求砌筑层划分，每一个砌筑层为一个单元工程。

（16）管道工程：管道安装按施工质量控制考核要求的管节（或若干个管节）划分，每一管节（或若干个管节）为一个单元工程。

（17）堤防工程：对不同的堤防工程按不同的原则划分单元工程。例如，土方填筑按层、段划分；吹填工程按围堰仓、段划分；防护工程按施工段划分等。单元工程划分界限



宜设在变形缝或结构缝处，长度一般不大 100cm。

(18) 渠道工程：渠道开挖、填筑及衬砌单元工程划分界限宜设在结构缝处，长度一般不大于 100m；小型建筑物按建筑物的组成结构、材料等划分为若干同类型的单元工程；同一分部工程中各单元工程的工程量（或投资）不宜相差太大。

在实际工程建设中，对于渠堤（或防洪堤身）填筑断面为分层碾压的填筑工程时，通常以日常检查验收的每一个施工段的碾压层划作一个单元工程，这样便于进行质量控制和考核。但对于渠堤（或防洪堤身）断面较小的填筑工程，一般规定按长度 200~500m 和工程量 1000~2000m<sup>3</sup>来划分单元工程。

(19) 金属结构、启闭机和机电设备安装单元工程，是指组成分部工程的由几个工种施工完成的最小综合体。一般是依据设备的复杂程度和专业性质或是每一台（套）设备和某一主要部件的制作或安装作为一个单元工程。

(20) 道路工程：按施工质量控制考核要求施工段长划分，每一段长为一个单元工程。道路铺设等长度一般不大于 200m；路基开挖、护坡与截水沟、路缘石埋设长度一般不大于 1000m。

(21) 桥梁工程：对不同的工程部位按不同的原则划分单元工程。主要按检查验收区、段、块（仓）划分，每一区、段、块（仓）为一个单元工程。

(22) 环保工程：按施工质量控制考核检查验收区、段划分，每一区、段为一个单元工程。

(23) 安全监测设施安装工程：按监测仪器的种类、建筑物部位或每一单支划分为一个单元工程。

《水利水电工程单元工程施工质量验收评定标准》（SL 631~639—2012）（以下简称《单元工程评定标准》）中未涉及的单元工程可依据工程结构、施工部署或质量考核检查要求，按层、块、段进行划分。

### 1.2.6 水利工程项目划分应注意的事项

#### 1. 严格执行《水利水电工程施工质量检验与评定规程》

水利部颁发的《水利水电工程施工质量检验与评定规程》（SL 176—2007）（以下简称《检验与评定规程》）的条文说明中，详细列出了各类水利工程项目划分表，明确工程项目类别，分清了工程各部分所属的科目级别，避免将单位工程科目级别划分成分部工程科目级别，分部工程科目级别划分成单元工程科目级别，从而降低了质量控制的级别要求。

#### 2. 规定划分内容、名称不走样

《检验与评定规程》条文说明中，单位工程内容、名称和分部工程内容、名称已表明，需严格执行。不能凭经验、凭个人理解随意调换改换内容、名称和序次。特别是在划分分部工程名称及部位内容时，必须是在保持项目划分表已有的分部名称和部位内容外，再根据该工程结构特点增加项目划分表没有的分部名称和部位内容，经质量监督机构审查确认后，方可实施。

#### 3. 单元工程划分应注意的事项

(1) 单元工程项目的划分应按日常验收的批（次）和便于质量控制与考核的原则划分。

(2) 单元工程划分要齐全，不应遗漏类别。同一类型的单元工程量或投资不宜相差太



大,工程量一般不超过 50%,投资一般不超过一倍。同一分部工程中的单元工程的数量也不宜太少,一般不少于 3 个。

(3) 有工序的单元工程,应先检验评定每一个工序的质量等级,各工序的质量等级评定结果均应为单独参加单元工程的质量等级评定;由若干个桩(孔)组成的单元工程,应先评定该单元工程各桩(孔)的质量等级,各桩(孔)的质量等级评定结果均应单独参加单元工程的质量等级评定。

(4) 不要将单元工程与国标中的分项工程相混淆。国标中的分项工程完成后不一定形成工程实物量,或者未形成就位的安装零部件及结构件,(如模板分项工程、钢筋焊接、钢筋绑扎分项工程、钢结构件焊接制作分项工程等)。单元工程则是一个工种或几个工种施工完成的最小综合体、是形成工程实物量或安装就位的工程。

(5) 在一个分部工程内,防止有的按层次划分、有的按段划分等不一致的情况,以免由于单元工程划分不当,影响分部工程等级的评定结果。

(6) 渠道工程在分部工程、单元工程长度划分尾部不足一个单位长度时,可采用如下办法处理:长度超过或等于单位长度一半的可作为独立分部(或单元)工程;长度不超过单位长度一半的,可就近划入相邻分部(或单元)工程。

(7) 《单元工程评定标准》中未涉及的单元工程可依据设计结构、施工部署需要的层、段、块进行划分。

## 任务 1.3 水利工程施工质量检验

**【学习目标】** 知道施工质量检验的基本规定,掌握施工质量检验的内容和施工参与方质量检验各自的职责范围。

### 1.3.1 施工质量检验的依据

- (1) 已批准的设计文件及相应的设计变更修改文件。
- (2) 已批准的施工设计和施工技术措施设计文件。
- (3) 国家和部颁现行施工规程、规范、质量等级评定标准以及有关操作规程等。
- (4) 根据以上文件、规程和标准编制的工程项目划分以及质量检查评定标准表式。
- (5) 设备制造厂提供的设备安装说明书和有关的技术标准。
- (6) 建设单位和施工单位双方签订的承包合同中规定的有关质量要求和施工过程中达成的有关质量要求协议等。

### 1.3.2 施工质量检验的基本规定

(1) 工程施工质量检验中使用的计量器具、试验仪器仪表及设备应通过县级以上计量行政主管部门认定的计量检定机构或授权设置的计量检定机构进行定期检定,并具备有效的检定证书。

(2) 从事检验检测工作的人员必须经考核合格后,持证上岗。

(3) 工程质量检验的项目和数量必须符合《单元工程评定标准》。

(4) 工程质量检验方法应符合《单元工程评定标准》和国家及行业现行技术标准的有关规定。



(5) 工程质量检验数据应真实可靠, 检验记录及签证应完整齐全。

(6) 对涉及工程结构安全的试块、试件及有关材料, 应实行见证取样。

(7) 工程中出现检验不合格的项目时, 应按以下规定进行处理:

1) 原材料、中间产品一次抽样检验不合格时, 应及时对同一取样批次另取两倍数量进行检验, 如仍不合格, 则该批次原材料或中间产品应定为不合格, 不得使用。

2) 混凝土(砂浆)试件抽样检验不合格时, 应委托具有相应资质等级的质量检测单位对相应工程部位进行检验。如仍不合格, 由项目法人组织有关单位进行研究, 并提出处理意见。

3) 单元(工序)工程质量检验不合格时, 应按合同要求进行处理或返工重做, 并经重新检验达到合格后方可进行后续单元(工序)工程的施工。

4) 对已完工程进行质量检验不合格时, 应按有关规定进行处理, 经重新检验达到合格后方可进行验收或后续工程施工。

(8) 工程项目中如遇《单元工程评定标准》中尚未涉及的质量检验标准时, 应有项目法人组织设计、施工和工程监理按水利部有关规定进行编制, 报质量监督机构批准。

(9) 施工单位应及时将原材料、中间产品及单元(工序)工程质量检验结果报监理单位复核。并按月将施工质量情况报送监理单位, 由监理单位汇总分析后报项目法人和工程质量监督机构。

### 1.3.3 施工质量检验的职责范围

#### 1. 项目法人

(1) 对施工单位、工程监理单位编制的质量检验工作计划进行审查确认。

(2) 对施工单位自检和监理机构抽检的过程进行督促检查。

(3) 对上报工程质量监督机构核备、核定的工程质量等级进行审查认定。

(4) 可根据工程建设需要, 委托具有相应资质等级的质量检测单位对工程质量进行检验检测。

#### 2. 施工单位

(1) 依据工程设计要求、施工技术标准 and 合同约定, 结合《单元工程评定标准》的规定编制工程质量检验计划。

(2) 确定检验项目及数量并进行自检。自检过程应有书面记录, 同时结合自检情况如实填写《单元工程质量评定表》。

(3) 永久性工程施工质量检验是工程质量检验的主体与重点, 施工单位必须按照《单元工程评定标准》进行全面检验并将实测结果如实填写在“水利水电工程施工质量评定表”中。

(4) 施工单位应坚持“三检制”, 由班组初检、施工队复检、项目经理部专职质检机构终检。

#### 3. 工程监理

(1) 依据工程设计要求、施工技术标准 and 合同约定, 结合《单元工程评定标准》的规定编制工程质量抽检计划。

(2) 应按照《水利建设工程项目施工监理规范》(SL 288—2003) 规定对施工质量进行平行检测和跟踪检测, 数量应符合规范要求。



(3) 根据《单元工程评定标准》和抽样检测结果复核工程质量。

(4) 监理单位应有独立的抽检资料，主要指原材料、中间产品和混凝土（砂浆）试件的平行检测资料以及对各工序的现场抽检记录。

(5) 监理单位对施工质量进行抽样检测程序、过程、内容和数据是进行质量评定不可缺少的基础资料，不是可有可无的，是必须具备的。

#### 4. 质量监督机构

质量监督机构应对项目法人、勘测设计、施工和工程监理等单位的质量行为和工程实体质量进行监督检查，检测情况和检查结果按有关规定及时向社会公布，并以书面形式通知各有关单位。

### 1.3.4 施工质量检验的内容

质量检验包括施工准备检查，原材料与中间产品质量检验，水工金属结构质量检查，启闭机及机电产品质量检查，单元（工序）工程质量检验，工程外观质量检验，质量事故检查和质量缺陷备案检查等。

#### 1. 施工准备检查内容

(1) 质量保证体系落实情况，主要管理和技术人员数量及资格是否与施工合同文件一致，规章制度的制定及关键岗位施工人员到位情况。

(2) 进场施工设备的数量和规格、性能是否符合施工合同要求。

(3) 进场原材料、构配件的质量、规格、性能是否符合有关技术标准和合同技术条款的要求，原材料的储存量是否满足工程开工后的需求。

(4) 工地试验室的建立情况，是否满足工程开工后的需要。

(5) 测量基准点的复核和施工测量控制网的布设情况。

(6) 砂石料系统、混凝土拌和系统以及场内道路、供水、供电、供风、供油及其他施工辅助设施的准备情况。

(7) 附属工程及大型临时设施，防冻、降温措施，养护、保护措施，防自然灾害预案等准备情况。

(8) 是否制定了完善的施工安全、环境保护措施计划。

#### 2. 原材料质量检验

在水利工程质量检验中，对原材料的质量检验是重要的检验内容之一，原材料质量的好坏直接影响工程建设实体质量，保证原材料质量，是保证工程实体质量的基础环节。

施工单位按《单元工程评定标准》及有关技术标准对水泥、钢材等原材料质量进行检验，并及时将并报监理单位复核。不合格产品，不得使用，这是强制性条文。原材料检测见表 1.1。

表 1.1 原 材 料 检 测

| 序号 | 材 料 名 称 | 检测频次依据       | 检 测 频 次          | 检测项目与内容                          |
|----|---------|--------------|------------------|----------------------------------|
| 1  | 水泥      | SDJ 207—82   | 同品种、同标号每 200t 一批 | 水泥比表面积、细度、标准稠度用水量、胶砂强度、安定性、初终凝时间 |
| 2  | 粉煤灰     | 水工混凝土掺用粉煤灰规范 | 连续供应 200t 一批     | 相对密度、细度、需水量比、三氧化硫含量、烧失量（强度比）     |