



水利造价信息网

2021二级建造师 精讲课程

《水利水电工程管理与实务》

主讲老师：王飞寒

2F320070

水利水电工程施工质量评定

2F320071 项目划分的原则

《水利水电工程施工质量检验与评定规程》（SL 176—2007）（简称新规程，替代96），自2007年10月14日实施。新规程有关项目的名称与划分原则是：

1. 项目划分：单位工程、分部工程、单元（工序）工程等三级。

2. 划分（总原则）：工程结构特点、施工部署及施工合同要求进行，划分结果应有利于保证施工质量以及施工质量管理。

3. 单位工程项目划分原则：

(1) 枢纽工程：一般以每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。

(2) 堤防工程：按招标标段或工程结构划分单位工程。

(3) 引水（渠道）工程，按招标标段或工程结构划分单位工程。

(4) 除险加固工程：按招标标段或加固内容，并结合工程量划分单位工程。

4. 分部工程项目划分原则：

(5) 同一单位工程中，各个分部工程的工程量（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。

6. 新规程有关项目划分程序是：

(1) 由项目法人组织监理、设计及施工等单位进行工程项目划分，并确定主要单位工程、主要分部工程、重要隐蔽单元工程和关键部位单元工程。项目法人在主体工程开工前将项目划分表及说明书面报工程质量监督机构确认。

(2) 工程质量监督机构收到项目划分书面报告后，应当在14个工作日内对项目划分进行确认并将确认结果书面通知项目法人。

(3) 重新报送工程质量监督机构确认：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。
。（2011考点）

7. 新规程有关质量术语进行了修订和补充：

(4) 单位工程。指具有独立发挥作用或独立施工条件的建筑物。

(5) 分部工程。指在一个建筑物内能组合发挥一种功能的建筑安装工程，是组成单位工程的部分。对单位工程安全性、使用功能或效益起决定性作用的分部工程称为主要分部工程。

(8) 重要隐蔽单元工程。指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，对工程安全或使用功能有严重影响的单元工程。

(9) 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。

(10) 中间产品。指工程施工中使用的砂石骨料、石料、混凝土拌合物、砂浆拌合物、混凝土预制构件等土建类工程的成品及半成品。

(11) 见证取样。在监理单位或项目法人监督下，由施工单位有关人员现场取样并送到具有相应资质等级的工程质量检测机构所进行的检测。

练习：

1、在工程实施过程中，对下列项目划分（ ）进行调整时，项目法人需重新报送工程质量监督机构确认。

- A. 单位工程 ✓
- B. 分部工程
- C. 重要隐蔽单元工程 ✓
- D. 关键部位单元工程 ✓
- E. 单元工程

答案：ACD

2F320072 施工质量检验的要求

有关施工质量检验的基本要求有：

- (1) 检测机构：应具有水行政主管部门颁发的资质证书。
- (2) 计量器具、试验仪器仪表及设备：应定期进行检定，并具备有效的检定证书。国家规定需强制检定的计量器具应经县级以上计量行政部门认定的计量检定机构或其授权设置的计量检定机构进行检定。
- (3) 检测人员：应熟悉检测业务，持证上岗。参与中间产品及混凝土（砂浆）试件质量资料复核的人员应具有工程师以上工程系列技术职称，并从事过相关试验工作。

(5) 《单元工程评定标准》中尚未涉及的项目：质量标准及评定表格，由项目法人组织监理、设计及施工单位按水利部有关规定进行编制和报批。(2012案例考点)

(8) 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。见证取样资料由施工单位制备，记录应真实齐全，参与见证取样人员应在相关文件上签字。(2010、2011考点)

(9) 工程中出现检验不合格的项目时，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：另取两倍数量进行检验，如仍不合格，则定为不合格，不得使用。

运入加工现场的钢筋，必须具有出厂质量证明书或试验报告单，每捆(盘)钢筋均应挂上标牌，标牌上应注有厂标、钢号、产品批号、规格、尺寸等项目，在运输和储存时不得损坏和遗失这些标牌。(2018案例)

外观质量：分批检查裂缝等，并应测量钢筋的直径。

拉力(屈服点、抗拉强度和伸长率)和冷弯检验项目：以60t同一炉(批)号、同一规格尺寸的钢筋为一批。随机选取2根外部质量合格的钢筋，各截取一个抗拉试件和一个冷弯试件进行检验，不得在同一根钢筋上取两个或两个以上同用途的试件。钢筋取样时，钢筋端部要先截去500mm再取试样。(2013考点)

判定：如有一个指标不符合规定，即认为拉力检验项目不合格。冷弯试件弯曲后，不得有裂纹、剥落或断裂。

对钢号不明的钢筋，需经检验合格后方可使用。检验时抽取的试件不得少于6组。

②单元（工序）工程质量不合格：按合同要求进行处理或返工重作，并经重新检验且合格后方可进行后续工程施工。

③混凝土（砂浆）试件抽样检验不合格：委托质量检测机构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。

④工程完工后的质量抽检不合格：应按有关规定进行处理，合格后才能进行验收或后续工程施工。

参建单位的质量检验职责有：

(1) 施工单位：依据工程设计要求、施工技术标准和合同约定，结合《单元工程评定标准》的规定确定检验项目及数量并进行自检，填写《水利水电工程施工质量评定表》。（2017考点）

(2) 监理单位：根据《单元工程评定标准》和抽样检测结果复核工程质量。

(3) 项目法人：对施工单位自检和监理单位抽检过程进行督促检查，对报工程质量监督机构核备、核定的工程质量等级进行认定。

(4) 工程质量监督机构：对项目法人、监理、勘测、设计、施工单位以及工程其他参建单位的质量行为和工程实物质量进行监督检查。

(5) 临时工程质量检验及评定标准：由项目法人组织监理、设计及施工等单位确定，并报相应的工程质量监督机构核备。

施工单位自检、监理复核、法人认定、监督机构核备或核定。

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

(7) 质量缺陷备案表：监理单位组织填写。参建单位代表应在质量缺陷备案表上签字，若有不同意见应明确记载。质量缺陷备案表应及时报工程质量监督机构备案。备案资料按竣工验收的标准制备。工程竣工验收时，项目法人应向竣工验收委员会汇报并提交历次质量缺陷备案资料。

练习：

1、根据《水利水电工程施工质量检验与评定规程》SL176—2007的有关规定，计量器具需经（ ）以上人民政府技术监督部门认定的计量检定机构或其授权设置的计量检定机构进行检定，并具备有效的检定证书。

- A. 国家级
- B. 省级
- C. 市级
- D. 县级

答案：D

练习：

2、根据《水利水电工程施工质量检验与评定规程》SL176—2007的有关规定，检测人员应熟悉检测业务，了解被检测对象和所用仪器设备性能，并经考核合格，持证上岗。参与中间产品质量资料复核人员应具有（ ）以上工程系列技术职称。

- A. 教授
- B. 高级
- C. 中级
- D. 初级

答案：C

案例：某水库除险加固工程在施工质量检验中，钢筋、护坡单元工程，以及溢洪道底板混凝土试件，三个项目抽样检验均有不合格情况，针对上述情况监理单位要求施工单位根据《水利水电工程施工质量检验与评定规程》SL176-2007，分别进行处理并责成其进行整改。

问题：针对施工中的钢筋、护坡单元工程以及混凝土试件、抽样检验不合格的情况，分别说明具体处理措施？

答案：钢筋抽样检验不合格时，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，则该批钢筋应定为不合格，不得在工程中使用。

护坡单元工程质量不合格时，应按合同要求进行处理或返工重做，并经重新检验且合格后方可进行后续工程施工。

混凝土试件，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，应由项目法人组织有关单位进行研究，并提出处理意见。

2F320073 施工质量评定的要求

新规程规定水利水电工程施工质量等级分为“合格”、“优良”两级。合格标准是工程验收标准。优良等级是为工程项目质量创优而设置。

一、二、新规程有关施工质量合格、优良标准

1. 单元（工序）工程施工质量合格标准：

(2) 达不到合格标准时，处理后的质量等级按下列规定重新确定：

①全部返工重做的，可重新评定质量等级。

②经加固补强并经设计和监理单位鉴定能达到设计要求时，其质量评为合格。

③处理后仍达不到设计要求：经设计复核，项目法人及监理单位确认能满足安全和使用功能要求，可不再进行处理；或经加固补强后，改变了外形尺寸或造成工程永久性缺陷的，经项目法人、监理及设计单位确认能基本满足设计要求，其质量可定为合格，按规定进行质量缺陷备案。

2. 分部工程质量标准：2条（2011、2014、2017、2019案例）

序号	评定内容	合格	优良
(1)	单元工程	全部合格	全部合格，其中70%以上达到优良
	主要单元工程以及重要隐蔽单元工程（关键部位单元工程）		优良率达90%以上
	质量事故及质量缺陷	已按要求处理并经检验合格	未发生过质量事故
(2)	原材料、中间产品	全部合格	
	混凝土（砂浆）试件	全部合格	优良（当试件组数小于30时试件质量合格）
	金属结构及启闭机制造	合格	
	机电产品	合格	

25 20
 30 20
 40

3. 单位工程施工质量合格标准：5条（2012、2018案例）

序号	评定内容	合格	优良
(1)	分部工程	全部合格	全部合格，其中70%以上达到优良
	主要分部工程质量		全部优良，施工中未发生过较大质量事故
(2)	质量事故	已按要求进行处理	
(3)	工程外观质量得分率	70%以上	85%以上
(4)	单位工程施工质量检验与评定资料	基本齐全	齐全
(5)	工程施工期及试运行期，单位工程观测资料分析结果	符合国家和行业技术标准以及合同约定的标准要求	

4. 工程项目施工质量合格标准：2条

序号	评定内容	合格	优良
(1)	单位工程	全部合格	全部合格，其中70%以上达到优良
	主要单位工程质量		全部优良
(2)	工程施工期及试运行期，各单位工程观测资料分析结果	符合国家和行业技术标准以及合同约定的标准要求	

三、新规程有关施工质量评定工作的组织要求

(1) 单元（工序）工程：施工单位自评→监理单位复核，核定。

重要隐蔽单元工程及关键部位单元工程：施工单位自评→监理单位抽检→法人联合小组共同核定（填写签证表）→质量监督机构核备。（2017案例）

(2) 分部工程：施工单位自评→监理单位复核→项目法人认定→质量监督机构核备。

大型枢纽工程主要建筑物的分部工程验收的质量结论由项目法人报工程质量监督机构核定。（2011、2016案例）

(3) 单位工程：施工单位自评→监理单位复核→项目法人认定→质量监督机构核定。

(5) 工程外观质量：项目法人组织监理、设计、施工及工程运行管理等单位组成工程外观质量评定组，进行工程外观质量检验评定并将评定结论报工程质量监督机构核定。评定的人员应具有工程师以上技术职称或相应执业资格。评定组人数应不少于5人，大型工程宜不少于7人。

(6) 工程项目：在单位工程质量评定合格后，由监理单位进行统计并评定工程项目质量等级，经项目法人认定后，报质量监督机构核定。

(7) 阶段验收前，质量监督机构应提交工程质量评价意见。

(8) 工程质量监督机构应在工程竣工验收前提交工程质量监督报告，工程质量监督报告应当有工程质量是否合格的明确结论。

练习：

1、单元工程或工序质量经鉴定达不到设计要求，经加固补强后，改变外形尺寸或造成永久性缺陷的，经建设（监理）单位认为基本满足设计要求，其质量可按（ ）处理。

- A. 优良
- B. 不合格
- C. 合格 ✓
- D. 基本合格

答案：C

案例1:

某水闸在工程加固过程中，监理单位在质量检查中发现“T”型梁板所使用的 $\phi 32$ 钢筋焊接件不合格，无法保证工程安全，施工单位对已经浇筑完成的“T”型梁板全部报废处理并重新浇筑，造成质量事故，直接经济损失15万元。质量评定项目划分时，将该水闸加固工程作为一个单位工程，交通桥作为一个分部工程，每孔“T”型梁板作为一个单元工程，每个混凝土闸墩碳化处理作为一个单元工程。在《单元工程评定标准》中未涉及混凝土闸墩碳化处理单元工程质量评定标准。

问题：分别指出“T”型梁质量事故对①“T”型梁板单元工程；②交通桥分部工程；③水闸单位工程的质量等级评定结果（合格与优良）有无影响，并说明理由。

15元

答案：

(1) 对①“T”型梁板单元工程质量评定没有影响。因为全部拆除重做可以重新评定质量等级。

(2) 对交通桥分部工程质量优良评定有影响。因评优需没有发生质量事故。

(3) 对水闸单位工程质量评定无影响。只要未发生较大质量事故可评优良。

案例2:

某堤防加固工程划分为一个单位工程，包括堤防培厚、穿堤涵洞拆除重建等。

事件1：穿堤涵洞拆除后，基坑开挖到新涵洞的设计建
基面高程。施工单位对开挖单元工程质量进行自评，合格后
报监理单位复核。监理工程师核定该单元工程施工质量等级
并签证认可，质量监督部门认为上述基坑开挖单元工程施工
质量评定工作的组织不妥。

案例2:

$$95\% > 76\% \geq 75\%$$

事件2: 某混凝土分部工程有50个单元工程, 单元工程质量全部经监理单位复核认可, 50个单元工程质量全部合格其中优良单元工程38个; 主要单元工程以及重要隐蔽单元工程共20个, 优良19个, 施工过程中检验水泥共10批, 钢筋共20批, 砂共15批, 石子共15批, 质量均合格, 混凝土试件: C25共19组、C20共10组、C10共5组, 质量全部合格, 施工中未发生过质量事故。

问题：

1. 说明事件1中基坑开挖单元工程质量评定工作的正
确做法。

2. 依据《水利水电工程施工质量经验与评定规程》
(SL176-2007), 根据事件2提供的资料, 评定此分部工程
的质量等级, 并说明理由。

答案：

1. 基坑开挖单元工程为重要隐蔽单元工程，应经施工单位自评合格、监理单位抽检后，由项目法人（或委托监理）、监理、设计、施工、工程运行管理（施工阶段已经有时）等单位组成联合小组，共同检查核定其质量等级并填写签证表，报工程质量监督机构核备。

2. 优良。因为单元工程质量全部合格，其中优良率为76%，大于70%，主要单元工程以及重要隐蔽单元工程质量优良率为95%，大于90%，中间产品质量全部合格，同一强度等级混凝土试件组数小于30组且质量合格，且未发生过质量事故。

2F320074 单元工程质量等级评定标准

一、单元工程质量等级评定使用的标准

质量检验项目：主控项目、一般项目（主控项目，对单元工程功能起决定作用或对安全、卫生、环境保护有重大影响的检验项目；一般项目，除主控项目外项目）。

二、新标准中单元质量评定的主要要求

- (1) 单元工程划分：划分工序单元工程和不划分工序单元工程。
- (2) 工序和单元工程施工质量等各类项目的检验：应采用随机布点和监理工程师现场指定部位相结合的方式进行。

三、新标准中工序施工质量验收评定的主要要求

1.单元工程中的工序分为主要工序和一般工序。

3.工序施工质量验收评定程序：

工序：自检(记录)→填写验收评定表→复核(监理4小时内)（

2015考点）

4.工序施工质量验收评定资料：

(1) 施工单位报验时，应提交下列资料：

①各班、组的初检记录、施工队复检记录、施工单位专职质检员终验记录；

②工序中各施工质量检验项目的检验资料；

③施工单位自检完成后，填写的工序施工质量验收评定表。

(2) 监理单位应提交下列资料:

①对工序中施工质量检验项目的平行检测资料 (包括跟踪检测) ;

②监理工程师签署质量复核意见的工序施工质量验收评定表。

5.工序施工质量评定分为合格和优良两个等级, 其标准如下:

项目	合格	优良
主控项目	<u>检验结果应全部符合本标准的要求</u>	
一般项目	<u>逐项应有70%及以上的检验点合格, 且不合格点不应集中</u>	<u>逐项应有90%及以上的检验点合格, 且不合格点不应集中</u>
报验资料	符合本标准的要求	

四、新标准中单元工程施工质量验收评定主要要求

2. 单元工程施工质量验收评定程序：

单元工程：自检(记录)→填写验收评定表→复核(监理8小时内)

3. 单元工程施工质量验收评定资料：

(1) 施工单位申请验收评定时，应提交下列资料：

- ①单元工程中所含工序(或检验项目)验收评定的检验资料；
- ②各项实体检验项目的检验记录资料；
- ③施工单位自检完成后，填写的单元工程施工质量验收评定表。

(2) 监理单位应提交下列资料：

①监理单位对单元工程施工质量的平行检测资料；

②监理工程师签署质量复核意见的单元工程施工质量验收评定表。

4. 划分工序单元工程施工质量评定分为合格和优良两个等级，其标准如下：

项目	合格	优良
所有工序	全部合格	全部合格，其中优良工序应达到50%及以上
主要工序		优良
报验资料	符合本标准的要求	

5. 不划分工序单元工程施工质量评定分为合格和优良两个等级，其标准如下：

项目	合格	优良
主控项目	检验结果应全部符合本标准的要求	
一般项目	逐项应有70%及以上的检验点合格，且不合格点不应集中；对于河道疏竣工程，逐项应有90%及以上的检验点合格，且不合格点不应集中	逐项应有90%及以上的检验点合格，且不合格点不应集中；对于河道疏竣工程，逐项应有95%及以上的检验点合格，且不合格点不应集中
报验资料	符合本标准的要求	

练习：1、工序施工质量评定分为合格和优良两个等级，合格等级标准包括（ ）。

- A. 主控项目，检验结果应全部符合标准的要求 ✓
- B. 主控项目，检验结果应95%以上符合标准的要求 ✗
- C. 一般项目，逐项应有70%及以上的检验点合格，且不合格点不应集中 ✓
- D. 一般项目，逐项应有80%及以上的检验点合格，且不合格点不应集中 ✗
- E. 各项报验资料应符合标准要求 ✓

答案：ACE

案例：某引调水枢纽工程，工程规模为中型，建设内容主要有泵站、节制闸、新建堤防、上下游河道疏浚等，监理单位对部分单元(工序)工程质量的复核情况见表。

部分单元(工序)工程质量复核情况 表2 - 7

单元工程代码	单元工程类别	单元(工序)工程质量复核情况
A	堤防填筑	土料摊铺工序符合优良质量标准。土料压实工序中主控项目检验点100%合格,一般项目逐项合格率为87%~89%，且不合格点不集中
B	河道疏浚	主控项目检验点100%合格，一般项目逐项合格率为70%~80%，且不合格点不集中

90%

问题：指出单元工程 A 中土料压实工序的质量等级，并说明理由；分别指出单元工程 A、B 的质量等级，并说明理由。

答案：土料压实工序质量等级为合格，因为一般项目合格率 $< 90\%$ ；A 单元工程质量等级为合格，因为该单元工程工序优良率 50% 、主要工序(土料压实工序)合格。B 单元工程质量等级为不合格，因为 B 单元为河道疏浚，属于不划分工序的单元工程，对于河道疏浚单元工程，合格标准为主控项目检验点 100% 合格，一般项目检验点合格率不低于 90% ，且不合格不集中分布。

2F320075 施工质量评定表的使用

一、典型施工质量评定表的内容

(二) 水工金属结构工程等安装工程评定表格式

试运行效果：符合标准

优良等级标准：在合格等级标准基础上，安装质量检验项目中优良项目占全部项目70%及以上，且主控项目100%优良（有些工程没有要求）。

优良项目占全部项目百分率 = $\frac{\text{（主控项目优良数 + 一般项目优良数）}}{\text{检验项目总数}} \times 100\%$

止水片（带）施工工序质量验收评定表 表 4

单位工程名称		/		工序编号		/
分部工程名称		涵洞工程		施工单位		/
单元工程名称部位		第5单元		施工日期		/
项次		检验项目	质量标准	检查（测）记录	合格数	合格率
A	1	片（带）外观	表面平整、无乳皮、锈污、油渍、砂眼、钉孔、裂纹等	所有外露的止水片均表面平整、无乳皮、锈污、油渍、砂眼、钉孔、裂纹等	/	/
	2	基座	符合设计要求 (按基础面要求验收合格)	6个点均符合设计要求	6	100%
	3	片（带）插入深度	符合设计要求 位置准确、牢固、上下层衔接好、电热元件及绝热材料	2个点均符合设计要求	2	100%
	4	沥青井柱	埋设准确，沥青填塞密实 符合工艺要求	/	/	/
	5	接头	符合工艺要求	15个接头均符合工艺要求	15	100%

B	1 片 (带) 偏差	宽 允许偏差±5mm 4.5、5.0、3.5、3.0、6.0	4	80%
		高 允许偏差±2mm 1.0、2.0、1.5、-3.0、0.5	4	80%
		长 允许偏差±20mm 15、17、10、30	3	75%
	2 搭接长 度	金属止水片 ≥20mm, 双面焊接 15、20、23、25	3	75%
		橡胶、PVC 止水带 ≥100mm 85、95、100、105、 105、110、120、115	6	75%
金属止水 与PVC止 水带接头 栓接长度 ≥350mm (螺栓栓接法)		750% /	/	/
3 片 (带) 中心线与接缝 中心线安装偏差 允许偏差±5mm 3.0、3.5、4.0	3	100%		
施工单位 意见	A检验结果C符合本标准的要求; B逐项检验点合格率D, 且不合格点不集中分部。工 序质量等级评定为: E ××年××月××日			
监理单位 复核意见	/			

A: 主控项目, B: 一般项目, C: 全部, D: 75%、E: 合格

平板钢闸门单元工程安装质量验收评定表

单位工程	×××	单元工程量		×××	
A	×××	安装单位		×××	
单元工程名称、 部位	×××	评定日期		×年×月×日	
项次	项目	主控项目 (个)		一般项目 (个)	
		合格数	其中优良数	合格数	其中优良数
1	反响滑板	12	9	/	/
2	焊缝对口错边	17	14	/	/
3	表面清除和凹坑焊补	/	/	24	19
4	橡胶止水	20	16	28	22
B		质量标准 合格			
安装单位自评意见	各项试验和单元工程试运行符合要求，各项报验料符合规定。检验项目全部合格。检验项目优良率为C，其中主控项目优良率为79.6% 单元工程安装质量验收评定等级为合格。				

A：分部工程名称

B：试运行效果

C： $\frac{79}{101}=78.2\%$ 。

《评定表》的填写规定：

(7) 表头填写：

①单位工程、分部工程名称，按项目划分确定的名称填写。

②单元工程名称、部位：填写该单元工程名称
(中文名称或编号)，部位可用桩号、高程等表示。

③施工单位：填写与项目法人（建设单位）签订承包合同的施工单位全称。

(11) 《评定表》中列出的某些项目，如实际工程无该项内容，应在相应检验栏用斜线“/”表示。

(12) 《评定表》表1~7从表头至评定意见栏均由施工单位经“三检”合格后填写，“质量等级”栏由复核质量的监理人员填写。

(14) 表尾填写：××单位是指具有法人资格单位的现场派出机构，若须加盖公章，则加盖该单位的现场派出机构的公章。



水利造价信息网

谢谢收看!