

ICS 编号
CCS 编号

团 体 标 准

T/CHES XXX—20XX

水利水电工程施工节水与废污水 资源化利用技术导则

Technical guidelines for water conservation and waste water
resource utilization of water resources and hydropower projects

(报批稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

中国水利学会 发布

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语	1
4 基本规定	2
5 施工水量核算及要求	3
5.1 一般规定	3
5.2 施工用水量	3
5.3 施工废污水量	4
5.4 施工用水及废污水资源化利用水量平衡	4
6 施工节水技术要求	5
6.1 一般规定	5
6.2 节水施工工艺	6
6.3 施工节水管理	6
7 施工废污水处理及资源化利用技术要求	6
7.1 一般规定	6
7.2 废污水来源与特性	7
7.3 废污水处理工艺	7
7.4 废污水资源化利用途径及要求	8
8 施工用水及废污水监测技术要求	8
8.1 一般规定	8
8.2 监测点位	8
8.3 监测技术要求	9
附录 A（资料性）施工水量及水量平衡计算方法	10
附录 B（资料性）水利水电工程施工废污水特性	15
参考文献	16

前 言

根据中国水利学会团体标准制修订计划安排，本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件为 8 章和 2 个附录，主要内容包括范围、规范性引用文件、术语、基本规定、施工水量核算及要求、施工节水技术要求、施工废污水处理及资源化利用技术要求、施工用水及废污水监测技术要求等。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由中国水利学会归口。执行过程中如有意见或建议，请寄送至中国水利学会（地址：北京市西城区白广路二条 16 号，邮编 100053），以便今后修订时参考。

本文件主编单位：长江水资源保护科学研究所。

本文件参编单位：国电金沙江旭龙水电开发有限公司、鄂北地区水资源配置工程建设与管理局（筹）。

本文件主要起草人：王孟、翟红娟、惠军、李方平、李斐、彭才喜、阮娅、邓瑞、贺松、吴双江、吴楠、沈丹丹、张可可、陈云鹏、李亚俊、王中敏、刘扬扬、陈蕾、樊皓、刘金珍、张登成、邓志民、肖洋、熊顺、吴比、许秀贞、蔡金洲、胡艺川、王晓雪、司培育、陈诺。

水利水电工程施工节水及废污水资源化利用技术导则

1 范围

本标准规定了水利水电工程施工水量核算、施工节水、施工废污水处理及资源化利用、施工用水及废污水监测的技术要求。

本标准适用于大、中型水利水电工程施工期节水及废污水资源化利用的设计及管理，小型水利水电工程可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有修改单）适用于本文件。

- GB 3838 地表水环境质量标准
- GB 5749 生活饮用水卫生标准
- GB 50016 建筑设计防火规范
- GB/T 14848 地下水质量标准
- GB/T 18920 城市污水再生利用 城市杂用水水质
- DL/T 5260 水电水利工程施工环境保护技术规程
- HJ 91.1 污水监测技术规范
- HJ 91.2 地表水环境质量监测技术规范
- HJ 353 水污染源在线监测系统（COD_{Cr}、NH₃-N 等）安装技术规范
- HJ 354 水污染源在线监测系统（COD_{Cr}、NH₃-N 等）验收技术规范
- HJ 355 水污染源在线监测系统（COD_{Cr}、NH₃-N 等）运行技术规范
- HJ 356 水污染源在线监测系统（COD_{Cr}、NH₃-N 等）等数据有效性判别技术规范
- NB/T 10488 水电工程砂石加工系统设计规范
- SL 303 水利水电工程施工组织设计规范
- SL 368 再生水水质标准

3 术语

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 施工用水 water consumption during construction

水利水电工程施工过程中的生产用水、生活用水和消防用水。施工生产用水包括砂石加工系统、混凝土生产系统、混凝土养护系统、修配系统及车辆冲洗、灌浆系统等生产用水。

3.2 施工节水 water conservation during construction

在水利水电工程施工过程中，采取经济、技术、管理等手段，优化用水结构，改进用水方式，提高用水效率，降低水资源消耗和损失等减少用水量或用水浪费的行为。

3.3 施工废污水 waste water generated during construction

水利水电工程施工期间产生的生产废水、生活污水和消防废水。生产废水指工程施工建设、维护、清洗等过程中产生的废水，主要包括砂石加工系统生产废水、混凝土生产系统生产废水、修配系统及车辆冲洗废水、灌浆废水、基坑废水（混凝土冲毛废水、冲仓废水、养护废水及部分基坑渗水）等施工废水及洞室排水（含洞室施工废水）；生活污水指施工人员日常生活产生的污水；消防废水指在施工现场实施消防作业时产生的尾水。

3.4 施工废污水资源化 waste water resource utilization during construction

通过采用物理、化学或生物的方法，对水利水电工程施工废污水进行处理并达到特定水质标准，替代常规水资源用于施工或其他目的过程。达到特定水质标准的污水可以相应地用于施工生产、绿化、降尘等。

3.5 智慧灌浆系统 intelligent grouting system

集智能制浆站控制、浆液输送及监测、智能压力控制、无级配浆、灌浆工艺控制和灌浆成果分析与处理，采用云服务器集中管控，实现灌浆全过程智能化施工及管理一体的智能系统。

4 基本规定

4.1 应采用高效节水施工工艺和废污水资源化利用技术，实现施工期水资源节约集约利用。

4.2 应结合工程所在区域生态环境特征，对工程施工期用水和排水进行统筹规划。

4.3 应开展施工期水量核算，确定施工期用水量及废污水产生量；通过优化施工工艺、加强施工管理实现施工节水；制定适宜的废污水处理工艺，提出废污水资源化利用途径；对施工用、排水实施全过程水质、水量监测。技术路线如图 1 所示。

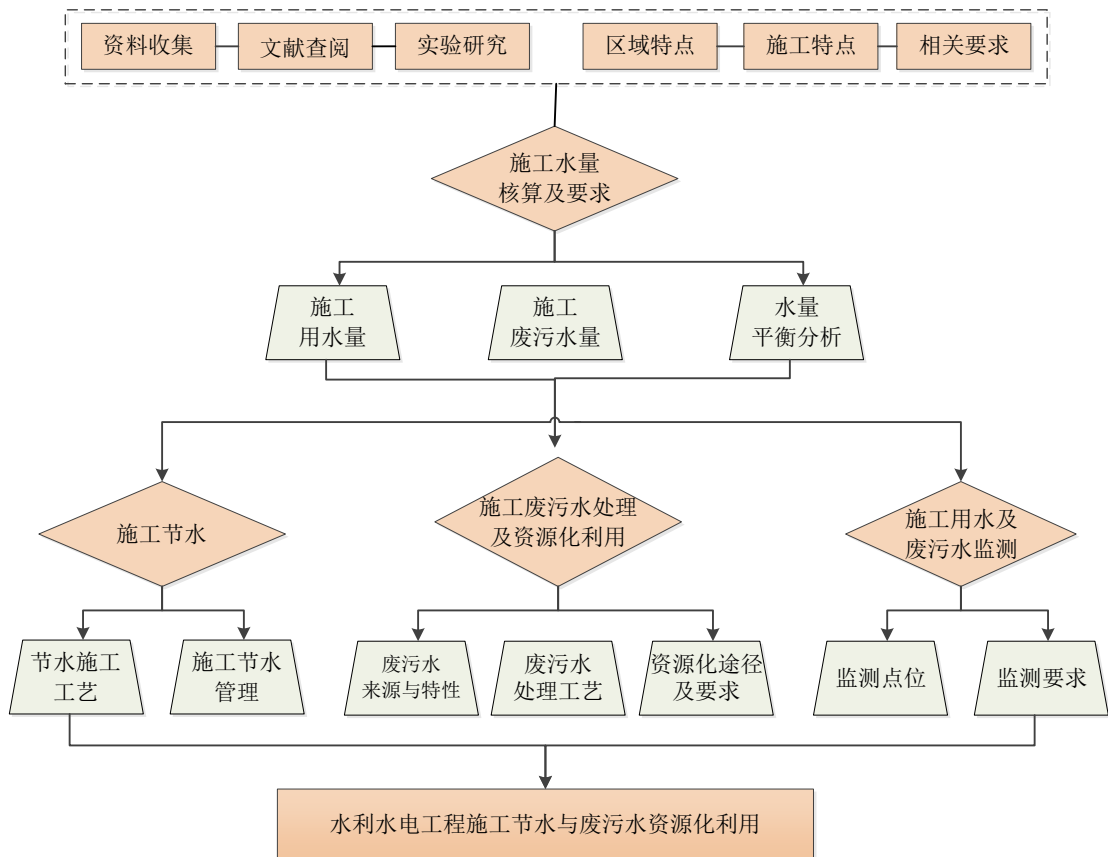


图 1 水利水电工程施工节水与废污水资源化利用技术路线图

5 施工水量核算及要求

5.1 一般规定

- 5.1.1 应识别水利水电工程施工期主要用水对象和排水对象，研究用排水方式、用排水量和用排水规律，制定施工用排水规划，从严控制用水定额，合理确定用水规模。
- 5.1.2 应进行资源化利用水量平衡分析，实现水资源综合利用最大化。
- 5.1.3 施工供水量应满足不同时期日高峰生产用水和生活用水需要，并按消防用水量进行校核；生产用水、生活用水和消防用水应满足水质、水压要求。

5.2 施工用水量

- 5.2.1 水利水电工程施工用水包括施工生产用水、施工生活用水和施工消防用水，水量的确定见附录 A 中公式（A.1）。
- 5.2.2 施工生产用水包括主体工程施工用水、施工辅助企业生产用水和施工机械用水。主体工程施工用水包括混凝土养护系统用水、灌浆系统用水等，用水量根据各项工程的用水量指标和施工强度等确定。施工辅助企业生产用水包括砂石加工系统、混凝土生产系统、混凝土设备冲洗、修配系统及车辆冲洗等用水，用水量根据施工辅助企业规模和用水量指标确定。施工机械用水量根据高峰期施工机械数量和施工机械用水量指标确定。施工生产用水水质应

符合 SL 303 的规定，或符合通过生产试验确定的水质要求。

5.2.3 施工生活用水包括施工人员生活用水、施工营地浇洒道路和绿化用水。施工人员生活用水量根据高峰期施工人数和用水量指标确定，用水水质应符合 GB 5749、GB/T 14848 要求。浇洒道路和绿化用水量根据道路状况、面积，绿化面积、植物种类、气候和土壤等条件确定，用水水质应符合 GB/T 18920、SL 368 要求。

5.2.4 施工消防用水量按扑灭一处火灾所需消防水量及同时发生火灾数目而定，主要取决于人口数、建筑物特征和火灾次数。消防用水水压应符合 GB 50016 的有关规定。

5.3 施工废污水量

5.3.1 施工废污水包括砂石加工系统生产废水、混凝土生产系统生产废水、修配系统及车辆冲洗废水、灌浆废水、基坑废水、洞室排水、施工生活污水和消防废水等。水量的确定见附录 A 中公式 (A.2)。

5.3.2 砂石加工系统生产废水量根据施工期高峰用水量确定，宜按用水量的 70%~80% 计算。

5.3.3 混凝土生产系统生产废水量根据施工高峰期拌和系统、运输罐车和场地冲洗用水量确定。

5.3.4 修配系统及车辆冲洗废水量根据施工期高峰用水量确定，宜按用水量的 80%~90% 计算。

5.3.5 灌浆废水量根据灌浆规模、地质条件、施工方式及工艺等因素确定。

5.3.6 基坑废水量根据混凝土浇筑规模及强度、基坑大小、降水、基坑渗水等因素确定。

5.3.7 洞室排水量主要取决于地下涌水量和施工废水量。地下涌水量根据地下水赋存条件、岩性、施工方式及工艺、采取的防渗措施等计算。

5.3.8 施工生活污水量根据施工高峰期人数及用水量确定，宜按用水量的 80%~90% 计算。

5.3.9 消防废水量根据消防用水量、火灾事故特点等因素确定。

5.4 施工用水及废污水资源化利用水量平衡

5.4.1 应分析施工用水量、耗水量、回用水量、排水量、补水量之间的关系，进行水量平衡计算，绘制水量平衡图（见图 2）。水量平衡计算见附录 A 中公式 (A.6) 和公式 (A.7)。

5.4.2 主要对象包括砂石加工系统、混凝土生产系统、混凝土养护系统、修配系统及车辆冲洗、灌浆系统、施工营地等的用排水。

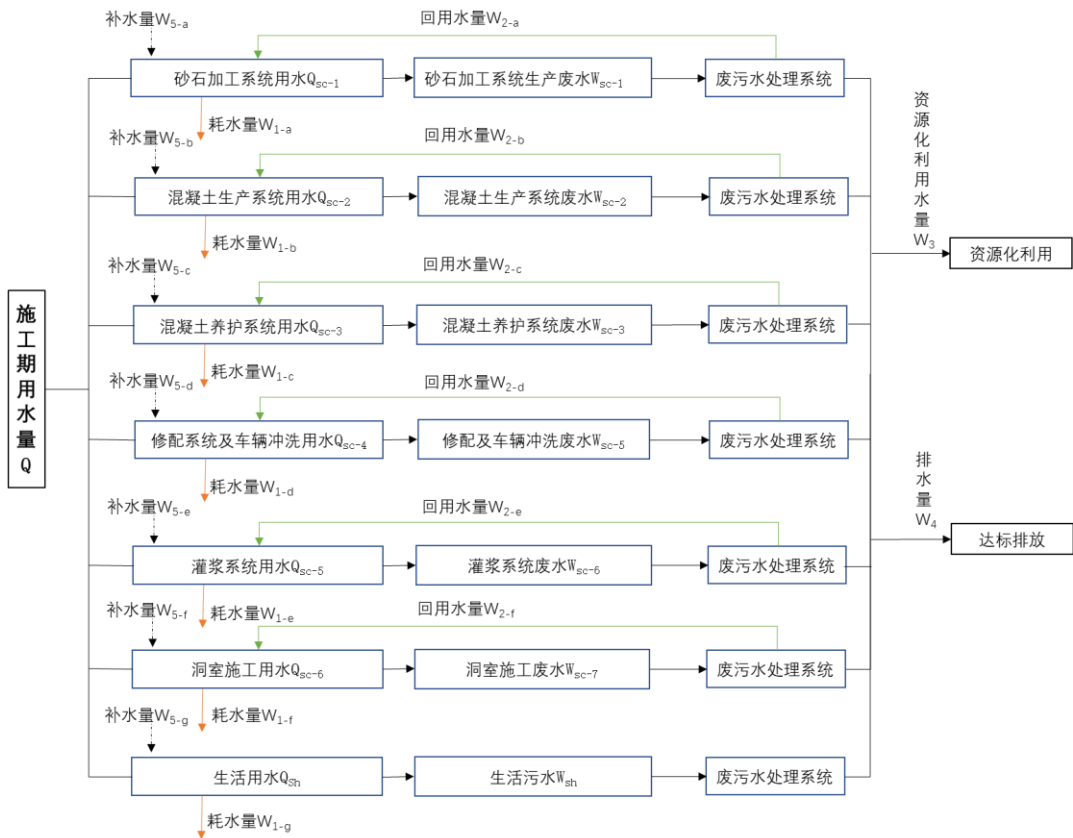


图 2 水量平衡示意图

说明：

Q ——施工期用水量； W_1 ——耗水量； W_2 ——回用水量； W_3 ——资源化利用水量； W_4 ——排水

量； W_5 ——补充水量； W_{sc} ——施工期生产废水量； W_{sh} ——施工期生活污水量。

W_5 补充水量指整个生产系统正常运行需要新补充的水量，其水量核算根据用水量、耗水量、回用水量、排水量之间的关系确定。

6 施工节水技术要求

6.1 一般规定

6.1.1 水利水电工程施工应全过程节水，结合现场施工条件和工程特点，优化施工布局，合理确定用水规模。

6.1.2 具备条件的地方可考虑利用雨水、处理后的再生水等非常规水资源，从源头控制用水总量。

6.1.3 宜采用先进的节水施工工艺和节水设施，节水设施应与工程同时设计、施工、使用。

6.2 节水施工工艺

6.2.1 砂石加工系统节水工艺应综合考虑砂石加工位置、水源特点、砂石骨料品质 and 环境保护要求。施工工艺如下：

- a) 大型、特大型砂石加工系统粗骨料宜采用节水型湿法加工工艺，细骨料可采用干法与湿法相结合或干法的加工工艺。采用节水型干法加工工艺，应有解决粗骨料裹粉、细骨料石粉控制与细度模数调整、加工粉尘污染及雨季生产等问题的保障措施。
- b) 采用湿法加工工艺的砂石骨料加工系统，宜通过骨料生产性试验，调整冲洗压力、冲洗时间、冲洗角度等参数，降低用水量。
- c) 砂石加工系统生产废水应处理后回用，减少系统新鲜水补充量，无法进行回用的，应进行其他综合利用。

6.2.2 混凝土生产系统可通过采用新型添加剂、严格混凝土配比等措施实现节水。混凝土养护用水宜优先选择处理后满足混凝土用水标准的基坑水或雨水。

6.2.3 修配系统及车辆冲洗站宜安装循环用水的节水洗车设备。

6.2.4 工程宜采用智慧灌浆系统，优化灌浆工艺，从源头上减少灌浆废水排放量。

6.2.5 洞室施工宜结合地质条件采用节水的施工工艺，减少洞室生产废水产生量和洞室地下涌水量。

6.3 施工节水管理

6.3.1 工程施工前宜编制施工节水实施方案。

6.3.2 施工现场布置和供水管网设计应满足施工节水要求。

6.3.3 依据国家及地区施工用水定额，确定砂石加工系统、混凝土生产系统、混凝土养护系统、修配系统及车辆冲洗等生产用水、生活用水定额，分别计量管理。

6.3.4 施工现场生产区、生活区宜采用节水系统和节水器具，安装单独计量表，建立用水节水统计台账。

6.3.5 大型工程的不同单项工程、不同标段、不同分包生活区，分别计量用水量。在签订不同标段分包或劳务合同时，将节水定额指标纳入合同条款，进行计量考核。

6.3.6 应采取有效措施减少管网和用水器具的漏损。

7 施工废污水处理及资源化利用技术要求

7.1 一般规定

7.1.1 施工废污水应分类集中收集处理，处理达到相应标准后优先回用于本工程，其次考虑其他综合利用，无法回用和综合利用的处理达标后按要求排放。

7.1.2 废污水中污染物类型和浓度可通过检测确定，不具备检测条件的可类比其他工程确定。

7.1.3 应根据废污水特性和场地特征采用适宜的处理工艺，处理设施规模应满足施工高峰时

段处理需求。

7.1.4 废污水处理及资源化利用设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

7.2 废污水来源与特性

7.2.1 砂石加工系统生产废水主要来源于砂石筛分、冲洗等过程，污染物以悬浮物为主。悬浮物浓度根据料源岩性和施工工艺确定，浓度宜为 20000~120000mg/L。

7.2.2 混凝土生产系统生产废水主要来源于罐车、设备等冲洗过程，主要污染物及浓度宜为：pH 值 9~12，悬浮物 1500~2500mg/L。

7.2.3 修配系统及车辆冲洗废水主要来源于机械维修及车辆冲洗等过程，主要污染物及浓度宜为：石油类 10~30mg/L，化学需氧量 25~200mg/L，悬浮物 500~2000mg/L。

7.2.4 灌浆废水主要来源于工程灌浆钻孔、清孔、制浆、场地冲洗等过程，主要污染物及浓度宜为：pH 值 9~12，悬浮物 1000~8000mg/L。

7.2.5 基坑废水来源于坝基开挖和清基交面，钻探灌浆、混凝土冲仓、冲毛、养护等过程，主要污染物及浓度宜为：pH 值 9~12，悬浮物 500~3000mg/L。

7.2.6 洞室排水来源于地下施工过程中的渗水和施工生产废水，渗水和生产废水特性由地下水状况和施工工艺确定。主要污染物及浓度宜为：悬浮物 300~9000mg/L、石油类 0.2~20mg/L，pH 值 7~13。

7.2.7 生活污水来源于施工营地日常生活产生的污水，主要污染物及浓度宜为：五日生化需氧量 150~300 mg/L，化学需氧量 350~500 mg/L，氨氮 15~40mg/L，总氮 20~80mg/L，总磷 3~8mg/L，悬浮物 200~300mg/L，粪大肠菌群 $1 \times 10^3 \sim 3.4 \times 10^6$ 个/mL。

7.2.8 消防废水来源于消防作业时产生的废水，成分复杂，应通过实验检测确定其特性。

7.3 废污水处理工艺

7.3.1 砂石加工系统生产废水处理工艺根据废水特性、场地条件、废水处理要求等综合比选确定，宜符合下列要求：

- a) 场地条件宽裕时采用沉淀池处理工艺；
- b) 场地条件受限时采用成套设备处理工艺。

7.3.2 混凝土生产系统生产废水宜采用中和沉淀法处理。

7.3.3 修配系统及车辆冲洗废水宜采用成套油水分离器或隔油池处理。

7.3.4 生活污水应优先考虑纳入市政污水管网系统处理。市政污水管网系统覆盖地区以外的生活污水处理原则如下：

- a) 污水处理量为 1000m³/d 及以上时，宜建设污水处理厂或污水处理站集中处理；
- b) 污水处理量小于 1000m³/d 时，宜采用成套污水处理设备处理；
- c) 零星生活污水可采用化粪池或小型移动设备处理。

7.3.5 灌浆废水、基坑废水和洞室排水宜采用絮凝沉淀法处理。

7.3.6 消防废水应根据其污染物类型和浓度选择适宜的处理方法。

7.4 废污水资源化利用途径及要求

7.4.1 砂石加工系统生产废水经处理后，可回用于砂石料加工。回用水应保证砂石骨料品质和混凝土性能，宜结合现场施工要求，通过废水处理及回用试验确定悬浮物、氯离子、pH 值等指标的回用标准；如无条件开展试验，应符合 NB/T 10488 水质要求。

7.4.2 混凝土生产系统生产废水处理后符合 SL 303 或 GB/T 18920 水质要求，可回用于混凝土生产系统冲洗或场地冲洗，无法回用和综合利用的废水应经处理达标后排放。

7.4.3 生活污水处理后符合 GB/T 18920 水质要求，达到城市绿化、道路清扫等基本控制项目的限值，可用于施工期绿化和洒水降尘。

7.4.4 修配系统及车辆冲洗废水经处理符合 GB/T 18920 城市杂用水车辆冲洗用水水质标准，可用于施工机械冲洗，场地洒水降尘；油渣、废油集中收集后，按照危险废物管理要求，委托具有资质的单位转运处理。

7.4.5 灌浆废水、基坑废水和洞室排水经处理满足相应标准后，可用于车辆冲洗、洒水降尘、生活区场地绿化、农业灌溉等。

7.4.6 消防废水经处理后可达标排放或资源化利用。

7.4.7 废污水处理后回用于多种途径，按有关用途水质标准进行分类处理；当不具备分类处理条件时，应按最严格水质标准处理。

8 施工用水及废污水监测技术要求

8.1 一般规定

8.1.1 水利水电工程施工期应对供水、排水实施全过程水质、水量监测。

8.1.2 监测对象包括生产用水、生活用水、生产废水和生活污水。

8.1.3 水利水电工程宜采用先进监测手段，逐步实现施工期废污水的智能化管理。

8.2 监测点位

8.2.1 监测点位的选取应具有针对性和代表性。

8.2.2 监测点位布设应考虑施工区域特征，应涵盖施工用水、施工废水的进出口。布设原则如下：

- a) 生产用水监测点位布设在生产用水水源点。
- b) 生活用水监测点位布设在施工区生活饮用水取水口。
- c) 施工生产废污水监测点位布设在砂石加工系统、混凝土生产系统、机械及车辆修配系统、基坑、洞室、施工营地等各类废污水处理设施的进水口和出水口。

8.3 监测技术要求

8.3.1 施工用水及废污水监测宜采用人工抽样监测与自动监测相结合的方式。

8.3.2 监测项目依据主要污染物排放因子和相关环境监测技术要求确定：

- a) 生产用水根据不同水利水电工程的特点及不同生产单元的水质要求进行监测，主要包括浑浊度、水温、有机物含量、含油量、总含盐量、硫酸根离子含量、硫化氢、铁、硫酸钙、碳酸盐硬度、氯化物含量、碱含量、pH 值等，同时监测用水量；
- b) 生活用水监测项目包括 GB 3838 中基本项目 24 项和集中式生活饮用水地表水源地补充项目 5 项；
- c) 施工生产废水监测项目依据施工期废污水中主要污染物确定，其中，砂石加工系统生产废水监测悬浮物、废水流量；混凝土生产系统生产废水监测 pH 值、悬浮物、废水流量；机械及车辆修配系统废水监测石油类、悬浮物、废水流量；洞室排水监测悬浮物、废水流量；基坑废水监测悬浮物、pH 值、废水流量；
- d) 生活污水监测 pH 值、悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、粪大肠菌群、废水流量；

以上监测内容，宜采用自动实时监测；若采用人工监测，宜每月监测一次。

8.3.3 监测方法与技术要求，应符合 HJ 91.1、HJ 91.2 和 GB 3838 等国家现行环境监测技术规范和环境监测标准的规定。

8.3.4 废污水外排量大于 100m³/d，宜安装污染源在线监测系统，并开展水质和流量在线自动监测。

8.3.5 施工废污水在线监测系统的安装、运行应符合 HJ 353、HJ 354、HJ 355 和 HJ 356 的规定。

8.3.6 施工废污水监测应同步做好现场记录，包括：排污单位名称、气象条件、采样日期、采样时间、现场测试仪器型号与编号、采样点位、生产工况、污水处理工艺、污水处理设施运行情况、污水排放或资源化利用途径、污水排放量/流量、现场测试项目和监测方法、水样感官指标的描述、采样项目、采样方式、样品编号、保存方法、采样人、复核人、排污单位人员及其他需要说明的有关事项等。监测资料按照工程档案管理要求进行存档。

8.3.7 对于施工期超过 5 年的大中型水利水电工程，建设过程宜采用环保智能化管控系统，实现施工期废污水的智能化管理。环保智能化管控系统应实现水量、水质自动监测、环境自动感知、再生水自动回用、全过程视频监控、数据无线传输以及数据分析、查询等功能。

附录 A

(资料性)

施工水量及水量平衡计算方法

A.1 施工用水量

施工用水量 Q 应按下式计算。

$$Q = Q_{sh} + Q_{sc} + Q_{xf} \quad (A.1)$$

式中：

Q ——施工期用水量，包括施工期生产、生活和消防用水量， m^3 ；

Q_{sh} ——施工期生活用水量，按照 SL 303—2017 中 G.3.1 生活用水量参考指标和公式计算，参考指标见表 A.1， m^3 ；

Q_{sc} ——施工期生产用水量，按照 SL 303—2017 中 G.3.1 生产用水量参考指标和公式计算，参考指标见表 A.2、表 A.3， m^3 ；

Q_{xf} ——施工期消防用水量，按照 SL 303—2017 中 G.3.2 消防用水量参考指标计算，参考指标见表 A.4， m^3 。

表 A.1 生活用水量标准

地域分区	日用水量 $[L/(人 \cdot d)]$	适用省（自治区、直辖市）
一	80~135	黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古
二	85~140	北京、天津、河北、山东、河南、山西、陕西、宁夏、甘肃
三	120~180	上海、江苏、浙江、福建、江西、湖北、湖南、安徽
四	150~220	广西、广东、海南
五	100~140	重庆、四川、贵州、云南
六	75~125	新疆、西藏、青海
注 1：本表选自 GB/T 50331《城市居民生活用水量标准》。 注 2：表中所列日用水量是满足人们日常生活基本需要的标准值。 注 3：指标值中的上限值是根据气温变化和用水高峰月变化参数确定的，一个年度当中对居民用水可分段考核，利用区间值进行调整使用。上限值可作为一个年度当中最高月的指标值。		

表 A.2 主体工程施工用水量参考指标

单位: L/m³

序号	项 目	单位	用水指标	备 注
1	土石方工程			
1.1	土方机械施工	L/m ³	3.5~4	
1.2	石方机械施工	L/m ³	35~45	
2	土料填筑碾压洒水			
2.1	砾石土	L/ m ³	50	
2.2	砂砾石	L/ m ³	380	
2.3	黏土	L/ m ³	20	视天然含水率和设计最优含水率计算确定
3	混凝土工程			
3.1	混凝土养护水	L/ m ³	2800~5600	以养护 14d 计
3.2	混凝土养护水	L/ m ³	5600~11200	以养护 28d 计
3.3	坝体冷却用水	L/ m ³		由混凝土温度控制计算确定

表 A.3 施工辅助企业生产用水量参考指标

序号	企业名称或用水项目	单位	用水指标	备 注
1	混凝土生产系统			
1.1	拌和用水	L/m ³	150~300	以每立方米混凝土计
1.2	料罐冲洗用水	L/s	10~20	以一个冲洗台用水计
2	制冷厂	L/ kcal	0.3~0.5	以标准工况计, 1cal=4.19J
3	砂石加工系统			
3.1	天然砾石筛选	L/ m ³	1500~2500	视砂石含泥量大小选用
3.2	人工砂石筛选	L/ m ³	1500~3000	视砂的岩石岩性选用
3.3	洗砂机用水	L/ m ³	1500~4000	视砂的含泥量大小选用
4	压缩空气站			
4.1	有后冷却器时	L/ m ³	5.5~8.0	终压力 0.8MPa, 进水温差 10℃
4.2	无后冷却器时	L/ m ³	4.0~5.0	
5	混凝土预制件厂			
5.1	浇水养护	L/ m ³	300~400	以每立方米混凝土计
5.2	蒸汽养护	L/ m ³	500~700	为蒸汽用量, 以每立方米混凝土计
6	机械修配厂			
6.1	铸铁件	L/t	2000~3000	
6.2	铸钢件	L/t	6000~10000	
6.3	锻件	L/t	1000~14000	
6.4	铆焊件	L/t	1000~1500	
6.5	机械加工件	L/t	1000~5000	
7	汽车修理厂、保养站			
7.1	汽车大修	L/辆	12000~27000	

表 A.3 (续) 施工辅助企业生产用水量参考指标

序号	企业名称或用水项目	单位	用水指标	备 注
7	汽车修理厂、保养站			
7.1	汽车大修	L/辆	12000~27000	
7.2	汽车大修	L/(d·辆)	60~140	以修理厂年大修车辆规模计
7.3	汽车保养	L/(d·辆)	170~200	以承担一保、二保、小修时每辆在保汽车计
7.4	汽车保养	L/(d·辆)	70~100	以承担二保、小修时每辆在保汽车计
8	汽车停车场			
8.1	工程用汽车外部清洗	L/辆次	700~1500	
8.2	汽车散热器灌水	L/辆次	15~30	为 5t 以下汽车
8.3	汽车散热器灌水	L/辆次	45~60	为 5t 以上汽车
8.4	冬季发动机预热	L/辆	1.5~2.5 倍散热器容积	
9	建筑用水			
9.1	砖砌体	L/100 块	200~500	
9.2	毛石砌体	L/ m ³	50~80	
9.3	抹灰	L/ m ²	30	
9.4	预制件养护	L/(s·处)	5~10	各单位自制混凝土构件时采用值

表 A.4 工程施工区及施工营地消防用水量

工厂、仓库、堆场、储罐（区）和民用建筑在同一时间内的火灾次数及水量计算				
名称	基地面积/hm ²	居住区人数/万人	同一时间内的火灾次数/次	灭火水量
施工营地	不限	≤1.0	1	一次灭火水量按成组布置的建筑物按消防用水量较大的相邻两座计算，但不应小于 10L/s
		≤2.5	1	一次灭火水量按成组布置的建筑物按消防用水量较大的相邻两座计算，但不应小于 15L/s
工程施工及运行区			1	按需水量最大的一个设备或一个建筑物计算
仓库、民用建筑	不限	不限	1	按需水量最大的一座建筑物（或堆场、储罐）计算
工程施工区十施工营地	≤100	≤1.5	1	按需水量最大的一座建筑物（或堆场、储罐）计算
		>1.5	2	工厂、居住区各一次
	>100	不限	2	按需水量最大的两座建筑物（或堆场、储罐）之和计算

表 A.4 (续) 工程施工区及施工营地消防用水量

建筑物的屋外消火栓一次灭火用水量/ (L/s)								
耐火等级	建筑物名称及类别		建筑物体积/m ³					
			≤1500	1501~3000	3001~5000	5001~20000	20001~50000	>50000
一、二级	厂房	丙	10	15	20	25	30	40
		丁、戊	10	10	10	15	15	20
	库房	丙	15	15	25	25	35	45
		丁、戊	10	10	10	15	15	20
	其他建筑		10	15	15	20	25	30
三级	厂房或库房	乙、丙	15	20	30	40	45	-
		丁、戊	10	10	15	20	25	35
	其他建筑		10	15	20	25	30	-

A.2 施工废污水量

施工废污水量 W_w 应按下列计算。

$$W = \sum W_{sh} + \sum W_{sc} + \sum W_{xf} \quad (A.2)$$

$$W_{sh} = Q_{sh}(1 - A_{sh}) \quad (A.3)$$

$$W_{sc} = Q_{sc}(1 - A_{sc}) \quad (A.4)$$

$$W_{xf} = Q_{xf}(x, y, z) \quad (A.5)$$

式中：

W ——施工期产生的废水量，m³；

W_{sh} ——施工期生活污水量，m³；

W_{sc} ——施工期砂石加工系统生产废水、混凝土生产系统生产废水、修配系统及车辆冲洗废水、灌浆废水、基坑废水、洞室施工废水等水量，m³；

W_{xf} ——施工期消防废水量，m³；

A_{sh} ——施工期生活用水损耗系数；

A_{sc} ——施工期各生产系统用水损耗系数；

x, y, z ——相关影响因子。

A.3 施工废污水资源化利用水量平衡

施工废污水资源化利用水量平衡应按下列公式计算。

$$Q = W_1 + W_2 + W_3 + W_4 \quad (\text{A.6})$$

$$W_5 = W_1 + W_3 + W_4 \quad (\text{A.7})$$

式中：

Q ——施工期用水量，包括施工期生产、生活和消防用水量， m^3 ；

W_1 ——施工期耗水量，包括施工期生产耗水，蒸发损耗和渗漏水量， m^3 ；

W_2 ——施工期回用水量，经处理达到一定标准后可进行循环生产利用的水量， m^3 ；

W_3 ——施工期资源化利用水量，经处理达到一定标准后可进行资源化利用的水量， m^3 ；

W_4 ——施工期排水量，无法循环生产利用需要外排的水量， m^3 ；

W_5 ——施工期补水量，使整个生产系统正常运行需要新补充的水量， m^3 。

附录 B
(资料性)
水利水电工程施工废污水特性

施工废污水主要污染物特性参数见表 B.1。

表 B.1 施工废污水主要污染物特性参数

序号	废污水	主要污染物	指标值
1	砂石加工系统生产废水	悬浮物	20000~120000mg/L
2	混凝土生产系统生产废水	悬浮物	1500~2500mg/L
		pH 值	9~12
3	修配系统及车辆冲洗废水	悬浮物	500~2000mg/L
		化学需氧量	25~200mg/L
		石油类	10~30mg/L
4	灌浆废水	悬浮物	1000~8000mg/L
		pH 值	9~12
5	基坑废水	悬浮物	500~3000mg/L
		pH 值	9~12
6	洞室排水	悬浮物	300~9000mg/L
		石油类	0.2~20mg/L
		pH 值	7~13mg/L
7	施工营地生活污水	悬浮物	200~300mg/L
		生化需氧量	150~300mg/L
		化学需氧量	350~500 mg/L
		氨氮	15~40mg/L
		总氮	20~80mg/L
		总磷	3~8mg/L
		粪大肠菌群	$10^3 \sim 3.4 \times 10^6$ 个/mL

参考文献

- [1] GB 5084 农田灌溉水质标准
 - [2] GB 8978 污水综合排放标准
 - [3] GB/T 18921 城市污水再生利用 景观环境用水水质
 - [4] GB/T 50331 城市居民生活用水量标准
 - [5] NB/T 10491 水电工程施工组织设计规范
 - [6] NB/T 10504 水电工程环境保护设计规范
 - [7] SL 492 水利水电工程环境保护设计规范
-