

ICS 编号

CCS 编号

# 团体标准

T/CHES XXX—20XX

## 水利水电工程施工节水及废污水 资源化利用导则

Directives for water conservation and waste water resource  
utilization of water resources and hydropower projects

(征求意见稿)

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

中国水利学会 发布

# 目 录

1 范 围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术 语.....	1
3.1 施工用水.....	1
3.2 施工节水.....	1
3.3 施工废污水.....	2
3.4 废污水回用.....	2
3.5 废污水资源化.....	2
4 施工水量核算技术要求.....	2
4.1 一般规定.....	2
4.2 施工用水量.....	2
4.3 施工废水量.....	2
4.4 资源化利用水量平衡.....	3
5 施工节水技术要求.....	3
5.1 一般规定.....	3
5.2 施工水源选择.....	4
5.3 节水施工工艺.....	5
5.4 施工节水管理.....	5
6 施工废污水处理及资源化利用技术要求.....	6
6.1 一般规定.....	6
6.2 废污水特性.....	6
6.3 废污水处理标准和回用要求.....	7
6.4 废污水处理工艺.....	7
6.5 废污水资源化利用途径.....	8
7 施工废污水监测技术要求.....	8
7.1 一般规定.....	8
7.2 监测点位.....	9
7.3 监测技术要求.....	9
7.4 环保智能化管控要求.....	10
附录 A.....	11
附录 B.....	15

## 前 言

本标准按照《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》（GB/T 1.1—2020）的规则起草。

本标准的某些内容可能涉及专利，本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国水利学会归口。

本标准的起草单位：长江水資源保护科学研究所

本标准的主要起草人：王孟、翟红娟、惠军、李斐、彭才喜、阮娅、邓瑞、贺松、沈丹丹、张可可、陈云鹏、王晓雪、许秀贞、蔡金洲、李亚俊、吴比

# 水利水电工程施工节水及废污水资源化利用导则

## 1 范 围

为规范和指导水利水电工程施工期节水、施工废污水处理和回用以及施工废污水监测管理，实现施工废污水的资源化利用，制定本导则。

本导则适用于大、中型水利水电工程施工期节水及废污水资源化利用，小型水利水电工程可参照执行。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

本规范的引用标准主要有以下标准：

GB 5749 生活饮用水卫生标准

GB 8978 污水综合排放标准

GB/T 34147 项目节水评估技术导则

GB/T 18920 城市污水再生利用 城市杂用水水质

GB/T 50331 城市居民生活用水量标准

SL 303 水利水电施工组织设计规范

SL 492 水利水电工程环境保护设计规范

NB/T 10488 水电工程砂石加工系统设计规范

NB/T 10491 水电工程施工组织设计规范

NB/T 10504 水电工程环境保护设计规范

DL/T 5260 水电水利工程施工环境保护技术规程

HJ 353 水污染源在线监测系统（COD<sub>Cr</sub>、NH<sub>3</sub>-N 等）安装技术规范

## 3 术语

### 3.1 施工用水 Construction water

水利水电工程施工过程中的生产用水和生活用水，包括用于砂石加工系统、混凝土拌和系统、混凝土养护系统、灌浆系统、汽车冲洗等生产用水和施工人员日常的生活用水。

### 3.2 施工节水 Water saving in construction

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，避免水资源浪费。

### 3.3 施工废污水 Construction waste water

水利水电工程施工期间产生的生产废水和生活污水。生产废水是指工程施工制作、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、混凝土拌和系统生产废水、混凝土冲洗及养护废水、修配系统废水、灌浆废水、基坑排水、隧洞及洞室排水等各类型施工废水；生活污水是指施工人员日常生活中产生的污水。

### 3.4 废污水回用 Construction waste water reuse

水利水电工程施工期间产生的废污水直接或经处理后，达到重新使用的水质目标要求，再利用于生产系统的某一环节，可回用于原生产系统，也可以回用于绿化、洒水等其他环节。

### 3.5 废污水资源化 Construction waste water recycle

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无害化处理或达到特定水质标准，作为再生水替代常规水资源用于水利水电工程施工过程。废污水资源化途径主要包括：回用于水利水电工程各生产环节或施工区绿化、道路清扫及降尘等其他环节。

## 4 施工水量核算技术要求

### 4.1 一般规定

4.1.1 施工废污水宜综合利用，节约用水。

4.1.2 施工水量核算应明确各类施工用水量、施工废水量并进行资源化利用水量平衡分析。

### 4.2 施工用水量

4.2.1 施工用水包括生产用水和生活用水。水量可按照附录 A 中公式(A.1)进行核算确定。

4.2.2 施工生产用水具体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，主体工程施工用水量应根据主体工程高峰施工强度和用水量指标确定，施工辅助企业生产用水量应根据施工辅助企业规模和用水量指标确定，施工机械用水量应根据高峰期施工机械数量和各种施工机械用水量指标确定。主要包括砂石加工系统、混凝土拌和系统、混凝土养护系统、灌浆系统、汽车冲洗等生产用水。

施工生产用水水质要求应符合 SL303 中表 G.3.4-1 规定，或满足通过实验确定的其他水质要求。

4.2.3 施工生活用水包括施工人员生活用水、浇洒道路和绿化用水。施工人员生活用水量应根据高峰期施工人数和用水量指标确定。浇洒道路和绿化用水量应根据路面、绿化、气候和土壤等条件确定。

生活用水水质应符合 GB5749 要求。

### 4.3 施工废水量

4.3.1 施工废污水包括砂石料加工废水、混凝土拌和系统废水、机修系统废水、基坑水、隧

洞及洞室排水和生活污水等，水量可按照附录 A 中公式(A.2)进行核算确定。

4.3.2 砂石料加工废水量应根据施工期高峰用水量确定，宜按用水量的 80%~90%计算。

4.3.3 混凝土拌和系统废水量应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。

4.3.4 机修系统废水量应根据施工期高峰用水量确定，宜按用水量的 80%~90%计算。

4.3.5 基坑水水量根据基坑大小、降雨、基坑渗水等因素确定。

4.3.6 隧洞及洞室排水量主要取决于地下涌水量和施工废水量，地下涌水量与地下水赋存条件、岩性及其渗透系数、采取的防渗措施等有关。

4.3.7 生活污水量应根据施工规划人数及用水量确定，宜按用水量的 80%~90%计算。

#### 4.4 资源化利用水量平衡

4.4.1 施工废污水资源化利用应进行水量平衡，计算与分析用水量、耗水量、回用水量和排水量之间的关系，水量平衡公式见附录 A 中公式 (A.5) 和公式 (A.6)。

4.4.2 施工废污水资源化利用应绘制水量平衡图，包括主要用水对象水量平衡图及工程总体水量平衡图，水量平衡图见图 1。

4.4.3 施工废污水资源化利用水量平衡的主要用水对象包括主体工程施工、砂石加工系统、混凝土拌和系统、灌浆系统、施工工厂和仓库、生活营地、绿化、降尘、洗车等其他用水户。

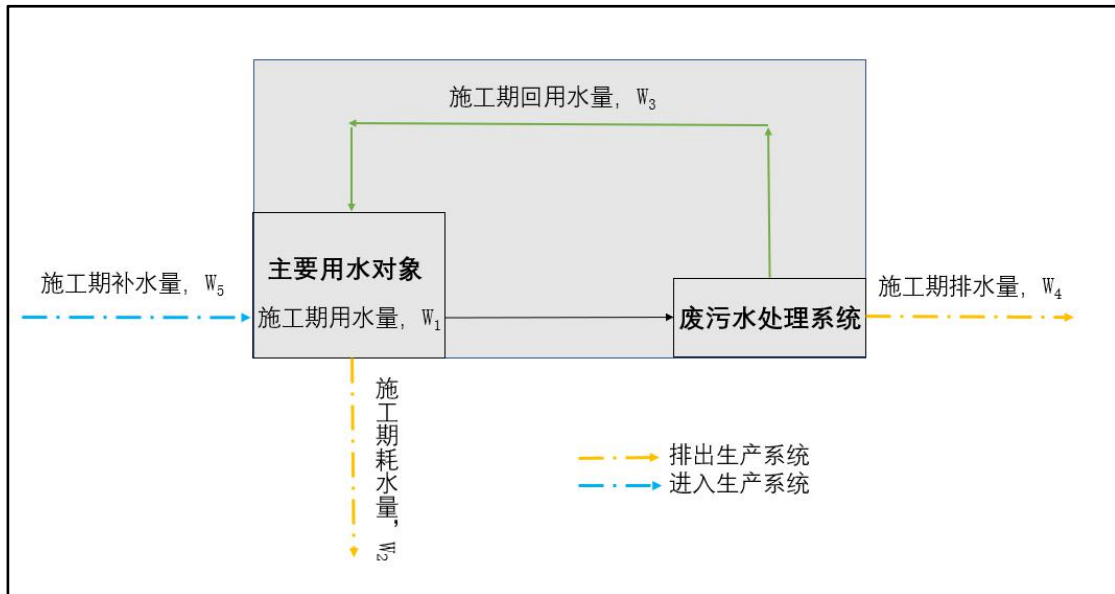


图 1 水量平衡图

## 5 施工节水技术要求

### 5.1 一般规定

5.1.1 水利水电工程施工应全过程节水，结合工程现场施工条件和工程特点，在研究各用水对象、用水方式、用水时段和用水规律的基础上，从施工用水源头、用水过程、用水末端等

实施节水措施。

5.1.2 水利水电工程施工应结合工程特点，优化施工布局，合理确定用水规模，从源头控制用水量；施工用水水源选择，应充分考虑水源点的距离、高程、水量、水质、地形等特征，选取符合施工用水条件且经济可行的水源，具备条件的地方可考虑利用雨水、处理后的中水等非常规水资源。

5.1.3 施工中应采用先进的节水施工工艺，工程项目的用水部位应使用节水型产品，节水设施应与主体工程的设计、施工、使用同时进行。各分项工程施工均应选择用水量低或可循环用水的方案。

## 5.2 施工水源选择

5.2.1 水利水电施工用水包括主体工程施工用水和施工企业生产用水、施工现场和生活区生活用水等，应分别核算施工生产用水、生活用水，施工水源应满足各用水水质和水量要求。

5.2.2 水利水电施工水源应充分考虑以下因素：水量是否充足、可靠，能否满足最大需求量要求；处理后能否满足生活用水、生产用水的水质要求；取水、输水、净水设施是否安全、可靠；施工、运转、管理和维护是否方便；水源点的距离、高程、水量、水质、地形等，经多方案技术经济比选后确定，选取符合施工用水条件且经济可行的水源。

5.2.3 施工水源可选取江河湖泊等天然水源，在条件允许的情况下应提高非传统水资源的利用率。

a) 生产废水和生活污水经处理达到相应标准后，应优先作为工程生产用水水源，或用于绿化等；

b) 隧洞及洞室排水应进行集中收集，经处理达到相应标准后，作为工程生产用水水源；

c) 大型施工现场应建立雨水收集利用系统，结合工程所在地的地理、气候、季节特点，建设雨水收集处理设施，充分收集自然降水用于施工和生活中适宜的环节，可用于绿化、冲厕等；

d) 基坑排水经处理达到相应标准后，应优先用于本工程的生产用水；

e) 现场机具、设备、车辆冲洗、喷洒路面、绿化浇灌等用水，优先采用非传统水源。

5.2.4 当有多种水源可供选择，且用户分布较散时，宜就近取水，采取多水源供水方式。

5.2.5 当同一系统的用户高程（或要求的净扬程）相差较大或水泵总扬程较大时，应从技术（避免管道起点压力太大）和经济（避免采用耐高压管材及降低运行费）角度考虑，宜采用分区（串联或并联）供水系统。

5.2.6 在供水困难的地区（如距水源较远、扬程较高）或废污水排放对附近水域和环境有不良影响，而用户本身对水质要求不高时，可考虑采用循环管路系统（如冷却水循环，洗砂石料水循环等）重复利用废水或采用循序系统，接力使用水。

### 5.3 节水施工工艺

5.3.1 施工中应采用先进的节水施工工艺，采用节水环保生产工艺替代高耗水生产工艺，提高用水效率。

5.3.2 砂石加工系统施工工艺应根据砂石加工厂址、水源特点、施工现场特点、砂石骨料要求、环保要求等综合考虑，在满足各类成品砂石生产能力及品质要求的条件下，进行施工加工工艺设计。

a) 大型、特大型砂石加工系统粗骨料宜采用湿法加工工艺，细骨料可采用干法与湿法相结合或干法的加工工艺。若采用干法加工工艺，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技术措施。

b) 对于砂石骨料加工系统冲洗，可通过调整冲洗压力、冲洗时间、冲洗角度以及铺设厚度、振动频率等砂石骨料冲洗工艺参数，提高砂石骨料的冲洗效能，减少砂石冲洗用水量。

c) 砂石加工系统生产废水应处理达标后回用于系统生产，减少砂石加工系统新鲜水取水量，无法进行回用的，应进行其他综合利用。

5.3.3 混凝土拌和系统生产应采取有效的节水措施，可采用新型添加剂、严格混凝土配比制度等措施。当采用洒水或喷雾养护混凝土时，养护用水优先选择处理后的基坑水或雨水。

5.3.4 机械汽车冲洗宜用高压水设备，冲洗用水均采用施工循环废水，建立循环用水装置。

5.3.5 应结合地质条件对洞室涌水进行封堵，减少洞室涌水量。应采用先进的施工工艺进行洞室施工，减少洞室生产废水产生量和洞室地下涌水量。

5.3.6 对于灌浆废水，可采用智慧灌浆系统等优化灌浆工艺，从源头上减少灌浆废水排放量。

5.3.7 对于其他生产废水，充分利用工程所处的地理环境条件，采用循环用水、废污水再生利用等工艺，加强工程所在地节水和水循环利用设施建设，建立水资源再利用的收集处理系统。

### 5.4 施工节水管理

5.4.1 水利水电工程施工现场平面布置图设计时，应综合考虑用水、排水、废污水处理等因素，加强对废污水处理回用、非常规用水利用的布局，编制水利水电工程施工期节水工作实施方案。

5.4.2 依据国家及地区施工用水定额，提出主体工程施工、砂石骨料加工系统、混凝土拌和系统、施工生活用水等确定用水定额指标，应分别计量管理。

5.4.3 应加强取用水计量，依据 SL303，对水利水电工程施工现场生产区、生活区、办公区等安装单独计量表，实施分开计量，建立用水节水统计台帐。

5.4.4 大型工程的不同单项工程、不同标段、不同分包生活区，应分别计量用水量。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。

5.4.5 施工现场供水管网应根据用水量设计布置，采取有效措施减少管网和用水器具的漏损。

5.4.6 施工现场办公区、生活区的生活用水应采用节水系统和节水器具。项目临时用水应使用节水型产品，安装计量装置，采取针对性的节水措施。

## 6 施工废污水处理及资源化利用技术要求

### 6.1 一般规定

6.1.1 废污水水质特性参数应优先进行试验测定，不具备实测条件时可通过类比法确定，应说明类比对象和类比合理性。

6.1.2 水利水电工程施工废污水优先处理达到相应标准后回用。

6.1.3 若废污水产生量大于回用水量，则多余废污水处理标准需满足 GB 8978 中相应的排放标准。

6.1.4 废污水应通过排水沟或废污水管网进行集中收集后，进入废污水处理系统进行处理，严禁随意排放。

6.1.5 水利水电工程施工期废污水处理工程应纳入施工组织设计统筹规划，在工程施工过程中同步运行。

### 6.2 废污水特性

6.2.1 砂石料加工废水。主要污染物为悬浮物，浓度宜根据料源和加工工艺确定，一般在 20000mg/L~120000mg/L 之间。

6.2.2 混凝土拌和系统冲洗废水。一般呈碱性，悬浮物为主要污染物，浓度一般在 2000mg/L 左右。

6.2.3 隧洞及洞室排水。水利水电工程施工期产生的隧洞及洞室排水主要为地下施工过程中的渗水和施工生产废水。隧洞及洞室排水中的污染物主要是悬浮物（300mg/L~9000mg/L）、石油类（0.2mg/L~20mg/L）和炸药残余（0.4mg/L~8mg/L），一般处理后进行回收利用或排放。

6.2.4 基坑排水。基坑排水包括坝基开挖和清基交面，钻探灌浆、混凝土施工层面冲洗等废水，水中主要污染物为悬浮物（约为 1500mg/L~2500mg/L）。

6.2.5 灌浆废水。工程灌浆钻孔、清孔、制浆、场地冲洗等过程均会产生废水，废水主要污染物为 pH（9~12）和 SS（1000mg/L~8000mg/L）。

6.2.6 混凝土养护废水。混凝土仓面养护、冲毛等过程均会产生废水，主要污染物为 pH（9~12）和 SS（200mg/L~2000mg/L）。

6.2.7 汽车冲洗及机械修配保养废水。主要污染物为石油类、COD 和悬浮物，浓度一般分别为 10mg/L~30mg/L、25mg/L~200mg/L、500mg/L~4000mg/L。

6.2.8 施工生活营地生活污水。主要污染物为 BOD<sub>5</sub>（150 mg/L~300 mg/L）、COD

(350mg/L~500 mg/L)、总氮(20mg/L~80mg/L)、总磷(3mg/L~8mg/L)、悬浮物(200mg/L~300mg/L)、粪大肠菌群 ( $1 \times 10^3$  个/mL~ $3.4 \times 10^6$  个/mL) 等, 浓度一般低于城市生活污水。

### 6.3 废污水处理标准和回用要求

6.3.1 应简述各类型废污水特征污染物指标与区域水功能区水质目标和流域规划重点污染物总量控制要求的一致性。施工废污水经处理满足回用标准后进行回用, 超出回用需求的部分, 需经处理达到 GB 8978 中相应排放标准。废污水处理排放应符合工程区域受纳水体水质目标要求。

6.3.2 各类废污水回用应满足下列要求:

a) 砂石料加工系统废水: 砂石加工废水回用应关注 SS、Cl 等指标, 保证砂石骨料性能。宜优先开展水处理及回用试验, 根据试验结果并结合现场施工要求确定水质处理标准, 如无条件开展试验, 应满足 NB/T 10488 中砂石加工系统用水水质要求;

b) 混凝土拌和系统生产废水: 废水处理满足 SL303 施工生产用水水质要求, 作为施工循环用水水源; 混凝土系统冲洗废水水质较为稳定, 通过处理后, 基本可全部回用于混凝土系统冲洗, 无法利用的处理后达标排放;

c) 生活污水: 处理后满足 GB/T18920 中城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工基本控制项目的限值, 回用于施工期绿化和洒水降尘;

d) 含油废水: 经处理满足城市杂用水车辆冲洗用水标准后用于施工机械冲洗, 或用于场地洒水降尘; 油渣(废油)作为危废, 集中收集后委托具有资质的单位进行转运处理;

e) 基坑排水: 基坑排水包括初期排水和经常性排水, 主要污染物为 SS, 应处理后进行综合利用, 无法综合利用的沉淀后外排;

f) 隧洞及洞室排水、灌浆废水一般经自然沉降或絮凝沉降后, 回用于洒水降尘、混凝土养护等。如废水量较大, 则应处理满足 GB 8978 中相应的标准。

6.3.3 当废污水处理后回用于多种途径时, 按不同用途水质标准进行分类处理; 当回用于多种用途时而不具备条件分类处理时, 应按最高水质标准确定处理标准。

### 6.4 废污水处理工艺

6.4.1 砂石加工系统废水可根据废水特性、场地条件、排放或回用要求, 选择采用自然沉淀法、絮凝沉淀法或者 DH 高效处理法等工艺。如有合适的用地面积和用地条件, 可采用大面积自然沉淀池, 通过自然沉淀、絮凝沉淀等方式处理; 若有可利用的沟谷地形, 可采用筑坝修建大型沟谷型沉淀池的方式进行沉淀处理; 若面积有限, 可采用 DH 高效等节约占地的处理工艺。应采取相关工艺措施尽量减少絮凝剂的添加量。

6.4.2 混凝土拌和系统生产废水可采用中和沉淀法进行处理, 废水经絮凝沉淀后, 加酸进行中和, 处理后的清水回用于混凝土拌和系统的冲洗。沉淀池的污泥定期进行清掏, 污泥量大时转运至砂石加工系统废水处理系统的脱水车间通过压滤机压成泥饼, 量少时可直接在场地

旁找场地晾晒，脱水后的污泥可用抓斗机抓取装运载斗车运输至渣场。

6.4.3 汽车冲洗及机修保养废水可采用成套油水分离器或隔油池处理。对于场地小，含油废水处理量大，处理效果要求高时，宜采用油水分离装置。对于废水量较小时，宜采用隔油池处理。

6.4.4 生活污水处理设计应优先考虑纳入市政污水管网系统，无市政污水管网系统覆盖地区应建设污水处理站，并应符合下列要求：

a) 对于施工营地较大的工程，需建设生活污水处理站，处理方法及工艺设备可依据处理单位水量投资，用电量、占地面积、管理维护等指标进行选择。

b) 污水处理量小于 1000m<sup>3</sup>/d 的工程宜采用成套污水处理设备进行处理，并宜设置前置化粪池进行预处理。

c) 零星生活污水可采用化粪池进行处理，也可采用小型移动处理设备收集后就近运送至已建污水处理厂进行处理。

6.4.5 基坑排水可采用向基坑集水区投加絮凝剂，静置沉淀后进行回用或外排，经沉淀后外排应符合有关规定。

6.4.6 隧洞及洞室排水、灌浆废水可采用絮凝沉淀方式进行处理，处理后回用或达标排放。

6.4.7 污泥处理工艺有自然干化法和机械脱水。如有合适的用地面积和用地条件，可采用自然干化法处理；若面积有限，可采用机械脱水，脱水后的污泥运往弃渣场进行填埋或者满足相关要求后综合利用。

## 6.5 废污水资源化利用途径

6.5.1 施工期生产废水和生活污水经处理后，应优先回用于施工生产或其他途径，进行资源化利用，不能回用的应处理后达标排放，废污水处理后不得用于饮用水。

6.5.2 施工期废污水回用应满足 6.3 中要求，回用的途径主要包括：生产过程和末端用水途径。具体可参考以下途径：

a) 生产过程产生的砂石加工系统生产废水、混凝土拌和系统生产废水、修配系统废水等经处理满足要求后，可回用于原系统。

b) 末端用水途径产生的修配系统及车辆冲洗废水、施工营地和建设管理营地生活污水经处理满足要求后，可回用于车辆冲洗、洒水降尘、生活区场地绿化、消防应急等。

## 7 施工废污水监测技术要求

### 7.1 一般规定

7.1.1 水利水电工程应对取水、用水、排水进行全过程水质、水量监测。

7.1.2 监测对象包括生产用水、生活用水、生产废水和生活污水。

7.1.3 对于规模较大、施工布置较为集中的水利水电工程，宜建立施工期环保智能化管控体

系。

## 7.2 监测点位

7.2.1 监测点位的选取应具有针对性、代表性和完整性。

7.2.2 监测点位布设应根据施工期受影响的主要环境要素及因子确定。

a) 生产用水监测点位宜布设在生产用水水源点。

b) 生活用水监测点位宜布设在典型施工区生活饮用水取水口。

c) 施工生产废污水监测点位宜布设在砂石加工系统、混凝土拌和系统、灌浆系统、修配洗车系统、各施工营地等各类废污水处理设施的进水口和出水口。

## 7.3 监测技术要求

7.3.1 环境监测宜采用人工抽样监测与自动监测相结合的方式。

7.3.2 环境监测项目应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) 生产用水应按照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) 生活用水监测项目应包括 GB3838 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。监测时间和频次宜为施工期每月监测 1 期。

c) 施工生产废污水监测项目依据施工期废污水中污染物特征确定，其中，砂石料加工废水宜监测 SS、废水流量；混凝土拌和系统废水宜监测 pH 值、SS、废水流量；机械及车辆修配系统废水宜监测石油类、SS、废水流量；隧洞及洞室排水宜监测 SS、废水流量。

d) 生活污水宜监测 pH、SS、COD、BOD<sub>5</sub>、TP、TN、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，每月应至少监测一次。

7.3.3 环境监测方法与技术要求，必须符合国家现行的有关环境监测技术规范和环境监测标准分析方法。

7.3.4 对于废水排放量大于 100 吨/天的，可以安装水污染源在线监测系统，并开展水质和流量在线自动监测。

7.3.5 施工废污水在线监测系统的安装、运行应满足 HJ353、HJ354、HJ355 和 HJ356 相关技术要求。

7.3.6 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、污水处理设施处理工艺、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。

#### 7.4 环保智能化管控要求

7.4.1 环保智能化管控系统主要实现水量、水质自动监测、环境自动感知、中水自动回用、全过程视频监控、数据无线传输以及数据分析、查询等功能。

7.4.2 环保智能化管控系统一般由水质、水量自动监测设备、数据传输网络、中控机、视频监控设备、自动控制设备等组成。

7.4.3 环保智能化管控系统总体结构可采用三层体系结构，分别由基础设施层、应用支持平台、应用层三层构成。

a) 基础设施层包括水质、水量自动监测设备等水质、水量数据的收集、处理，写入水质数据库并对基础数据进行管理。

b) 应用支持平台是环保智能化管控系统核心支撑环境，作为连接基础设施层与系统应用层的桥梁宜采用稳定可靠且极具扩展性的面向服务架构体系。

c) 应用层包括有监测数据管理、基础数据管理、文档影像管理、分析评价、整汇编、水质信息查询、信息发布等部分组成。

7.4.4 对于施工期超过 5 年的大型水利水电工程，其建设过程中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。

## 附录 A

## (资料性附录)

## 资源化利用水量平衡计算方法

## A.1 施工用水量

施工用水量 $W_1$ 按照公式(A.1)进行计算。

$$W_1 = Q_s + Q_{zs} \quad (\text{A.1})$$

式中：

$W_1$ —施工期用水量，包括施工期生产和生活用水量， $\text{m}^3/\text{d}$ ；

$Q_s$ —施工期生活用水量，按照 SL303 中 G.3.1 描述的生活用水量参考指标和公式进行计算， $\text{m}^3/\text{d}$ ；

$Q_{zs}$ —施工期生产用水量，按照 SL303 中 G.3.1 描述的生产用水量参考指标和公式进行计算， $\text{m}^3/\text{d}$ 。

表 A.1 生活用水量标准

地域分区	日用水量 /[L/(人·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/T50331《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

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/100m <sup>3</sup>	350~400	
1.2	石方机械施工	L/100m <sup>3</sup>	3500~4500	
2	土料填筑碾压洒水			
2.1	砾石土	L/ m <sup>3</sup>	50	
2.2	砂砾石	L/ m <sup>3</sup>	380	
2.3	黏土	L/ m <sup>3</sup>	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 <sup>3</sup>	2800~5600	以养护 14d 计
3.2	混凝土养护水	L/ m <sup>3</sup>	5600~11200	以养护 28d 计
3.3	坝体冷却用水 L/ m <sup>3</sup>			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 <sup>3</sup>	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/万 kcal	3000~5000	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 <sup>3</sup>	1500~2500	视砂石含泥量大小选用
3.2	人工砂石筛选	L/ m <sup>3</sup>	1500~3000	视砂的岩石岩性选用
3.3	洗砂机用水	L/ m <sup>3</sup>	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 <sup>3</sup>	5.5~8.0	终压力 0.8MPa, 进水温差 10℃
4.2	无后冷却器时	L/ m <sup>3</sup>	4.0~5.0	
5	混凝土预制件厂			
5.1	浇水养护	L/ m <sup>3</sup>	300~400	以每立方米混凝土计
5.2	蒸汽养护	L/ m <sup>3</sup>	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	

表 A.3 施工辅助企业生产用水量参考指标 (续)

序号	企业名称或用水项目	单位	用水指标	备注
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	
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 <sup>3</sup>	50~80	
9.3	抹灰	L/ m <sup>2</sup>	30	
9.4	预件养护	L/(s·处)	5~10	各单位自制混凝土构件时采用值

## A.2 施工废污水量

施工废水量 $W_w$ 按公式 (A.2)、(A.3) 和 (A.4) 计算。

$$W_w = \sum W_i + \sum W_j \quad (\text{A.2})$$

$$W_i = Q_i (1 - A_i) \quad (\text{A.3})$$

$$W_j = Q_j (x, y, z) \quad (\text{A.4})$$

式中:

$W_w$ —施工期产生的废水量, m<sup>3</sup>/d;

$W_i$ —施工期砂石料加工废水、混凝土拌和系统废水、机修系统废水、灌浆废水和生活污水等水量, m<sup>3</sup>/d;

$W_j$ —施工期基坑水和隧洞及洞室排水水量, m<sup>3</sup>/d;

$Q_i, Q_j$ —施工期各系统高峰用水量, m<sup>3</sup>/d;

$A_i$ —施工期各系统用水损耗系数;

$x, y, z$ —相关影响因子;



### A.3 施工资源化利用水量平衡

施工资源化利用水量平衡按公式（A.5）和（A.6）计算。

$$W_1 = W_2 + W_3 + W_4 \quad (\text{A.5})$$

$$W_5 = W_2 + W_4 \quad (\text{A.6})$$

式中：

$W_1$ —施工期用水量，包括施工期生产和生活用水量， $\text{m}^3/\text{d}$ ；

$W_2$ —施工期耗水量，包括施工期生产耗水，蒸发损耗和渗漏水量， $\text{m}^3/\text{d}$ ；

$W_3$ —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， $\text{m}^3/\text{d}$ ；

$W_4$ —施工期排水量，无法循环生产利用需要外排的水量， $\text{m}^3/\text{d}$ ；

$W_5$ —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， $\text{m}^3/\text{d}$ 。

## 附录 B

(资料性附录)

## 水利水电工程施工废污水特性

B.1 施工产生的工程废污水主要污染物特性参数见表 B.1。

表 B.1 施工产生的工程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	砂石料加工废水	悬浮物 (SS)	20000mg/L~120000mg/L
2	混凝土拌和系统冲洗废水	悬浮物 (SS)	2000mg/L 左右
3	洞室废水	悬浮物 (SS)	300mg/L~9000mg/L
		石油类	0.2mg/L~20mg/L
		炸药残余	0.4mg/L~8mg/L
4	基坑废水	悬浮物 (SS)	1500mg/L ~2500mg/L
5	灌浆废水	悬浮物 (SS)	1000mg/L~8000mg/L
		pH 值	9~12
6	混凝土养护废水	悬浮物 (SS)	200mg/L~2000mg/L
		pH 值	9~12
7	汽车冲洗及机械 修配保养废水	悬浮物 (SS)	500mg/L~4000mg/L
		化学需氧量 (COD)	25mg/L~200mg/L
		石油类	10mg/L~30mg/L
8	施工生活营地生活污水	悬浮物 (SS)	200mg/L~300mg/L
		生化需氧量 (BOD <sub>5</sub> )	150mg/L~300mg/L
		化学需氧量 (COD)	350mg/L~500 mg/L
		总氮	20mg/L~80mg/L
		总磷	3mg/L~8mg/L
		粪大肠杆菌	10 <sup>3</sup> 个/mL~3.4×10 <sup>6</sup> 个/mL