

DB4403

深 圳 市 地 方 标 准

DB4403/T XX—2020

水工程（引、蓄水）管护范围内 涉水建设项目技术规范

Specification for water related construction projects within management and
protection scope of water divert/store projects

2020-XX-XX 发布

2020-XX-XX 实施

深圳市市场监督管理局

发 布

目 次

前 言 ii

引 言 iii

水工程（引、蓄水）管护范围内涉水建设项目技术规范 1

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 基本规定 2

5 涉水建设项目基本要求 4

6 涉水建设项目安全监测 7

7 涉水建设项目施工监管 8

8 其它 8

附 录 A 10

附 录 B 11

附 录 C 14

附 录 D 15

前 言

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。

本文件由深圳市水务局提出并归口。

本文件起草单位：广东河海工程咨询有限公司。

本规范主要起草人：柴苑苑、陈秋秋、刘斌玲、曹小武、孟洁、黄一国、马雨露、邓启正。

引 言

深圳市本地水资源严重缺乏，城市生活、生产用水 85%来源于境外调水，保障深圳市蓄水工程、引调水工程的安全运行至关重要。随着城市的快速发展，深圳市可开发、利用空间日趋紧张，各类建设项目与水利工程管理和保护范围交叉、冲突的事项日益增多且情况复杂不一，对水利工程管理和保护范围内新建、改建、扩建建设项目的审批管理工作提出了更高要求。

水利工程管理和保护范围内新建、改建、扩建建设项目的审批是水行政主管部门承担的一项重要工作，涉及行业部门多，技术含量高，内容复杂；高效、规范、有序地实施水利工程管理和保护范围内建设项目行政许可，对保障水利工程的运行安全具有重大作用。

为加强涉水利工程建设项目管理，规范建设项目审查与监督管理工作，确保水工程的正常运行与供水安全，依据有关法律法规和技术标准，制定本规范。

水工程（引、蓄水）管护范围内涉水建设项目技术规范

1 范围

本规范规定了深圳市水工程管理和保护范围内新建、改建、扩建的建设项目的选址、设计、施工、验收、运营等方面的技术和管理要求。

本规范适用于本规范适用于深圳市水工程管理和保护范围内新建、改建、扩建的建设项目。深圳市投资的水工程管理和保护范围内新建、改建、扩建的建设项目，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 50013 《室外给水设计标准》
- GB 50014 《室外排水设计规范》
- GB 50028 《城镇燃气设计规范》
- GB 50108 《地下工程防水技术规范》
- GB 50157 《地铁设计规范》
- GB 50243 《油气输送管道穿越工程设计规范》
- GB 50251 《输气管道工程设计规范》
- GB 50253 《输油管道工程设计规范》
- GB 50289 《城市工程管线综合规划规范》
- GB 50497 《建筑基坑工程监测技术标准》
- GB 50501 《防洪标准》
- CJJ/T 202 《城市轨道交通结构安全保护技术规范》
- DL/T 5484 《电力电缆隧道设计规程》
- DB37/T 3704 《涉水建设项目防洪与输水影响评价技术规范》
- JTG B01 《公路工程技术标准》
- SL 279 《水工隧洞设计规范》
- SL 725 《水利水电工程安全监测设计规范》
- SZDB/Z215 《涉河建设项目防洪评价和管理技术规范》

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本规范。

3.1

水工程 Water engineering

水工程是指在江河、湖泊和地下水源上开发、利用、调配及保护水资源的各类工程，本规范特指引水和蓄水工程。

3.2

管护范围 Area of management and protection

管护范围是指水工程的管理范围和保护范围。

3.3

涉水建设项目 Construction projects within the scope of water engineering

涉水建设项目是指涉及水工程管护范围内新建、改建、扩建的建设项目。

3.4

水平净距 Horizontal clearance

水工程外边线或外壁（含保护层）与建（构）筑物外边缘之间的水平距离。

3.5

垂直净距 Vertical clearance

水工程外边线或外壁（含保护层）与建（构）筑物外边缘之间的垂直距离。

3.6

城市工程管线 Urban engineering pipeline

城市范围内为满足生活、生产需要的给水、雨水、污水、再生水、燃气、热力、电力、通信等公用管线。

3.7

城市轨道交通 Urban rail transit

采用专用轨道导向运行的城市公共客运交通系统，包括地铁、轻轨、单轨、有轨电车、磁浮、自动导向轨道、市域快速轨道系统等。

4 基本规定

4.1 涉水建设项目不得影响水工程的功能效益、安全运行、拓展规划，且须满足水工程的防洪安全、水污染防治、水资源保护、规划整治的总体要求。

4.2 涉水建设项目对水工程造成影响的，涉水建设项目建设单位须采取补救措施。

4.3 涉水建设项目选址

4.3.1 涉水建设项目的选址应尽量避开水工程管理范围，不得危害水工程及其附属设施，不得减少水工程的功能效益，其交叉部位预留的空间应满足水工程的拓展规划要求。

4.3.2 禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由区级以上人民政府责令拆除或者关闭。禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动。

4.3.3 禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由区级以上人民政府责令拆除或者关闭。在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。

4.3.4 禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。

4.4 涉水建设项目布置

4.4.1 涉水建设项目禁止危害水工程的结构安全、影响环境与水质。

4.4.2 在水工程保护范围内，禁止从事影响水工程运行和危害水工程安全的爆破、打井、采石、取土等活动。禁止在大坝管理和保护范围内进行爆破、打井、采石、采矿、挖沙、取土、修坟等危害大坝安全的活动。禁止在大坝的集水区域内乱伐林木、陡坡开荒等导致水库淤积的活动。禁止在库区内围垦和进行采石、取土等危及山体的活动。

4.4.3 禁止在水库、渠道内弃置、堆放阻碍行洪的物体和种植阻碍行洪的林木及高秆作物。禁止在渠道、水库最高水位线以下的滩地和岸坡堆放、存贮固体废弃物和其他污染物。

4.4.4 任何单位和个人不得破坏、侵占、毁损水库大坝、堤防、水闸、护岸、抽水站、排水渠系等防洪工程和水文、通信设施以及防汛备用的器材、物料等。

4.4.5 在饮用水水源保护区内，禁止一切污染水质的活动。禁止在饮用水水源保护区内设置排污口。

4.4.6 涉水建设项目上跨水工程检修道路时，两者净空高度不宜小于 4.5m，以满足水工程日常巡查维修及防汛抢险车辆通行。确因客观条件限制无法满足的，须开展涉水建设项目唯一性、必要性、安全性的科学论证。

4.4.7 涉水建设项目与水工程交叉范围内，新建建（构）筑物均应设置永久性的识别标志。

4.5 涉水建设项目涉及迁改、损坏或加固改造

4.5.1 涉水建设项目不宜迁改水工程。确需迁改的须开展迁改唯一性、必要性、安全性的科学论证，且迁改后不得影响水工程的运行效果、功能效益。迁改方案经有关行业部门认可后随涉水工程建设方案一同报送水行政主管部门审查。

4.5.2 涉水建设项目应充分考虑水工程安全和供水保障要求，涉及迁改、损坏或加固改造水工程的，重建标准不应低于现行标准。水利工程及设施的迁移、改建设计，应由相应水利设计资质等级的单位承担。

4.6 涉水建设项目施工期和运营期

4.6.1 涉水建设项目施工前应将设计、施工方案报送所属水利工程管理单位，经水利工程管理单位书面

同意后与其签订涉水建设项目管理协议，明确涉水建设项目施工期和运营期双方的权利义务，包含工程巡查维护、监测方案、供水调度等内容。

4.6.2 涉水建设项目建设单位应严格执行水行政主管部门批准的涉水建设方案，工程施工应当接受水行政主管部门的监督检查。

4.6.3 涉水建设项目施工期及运营期应严格执行水工程管理维护、防汛抢险、供水调度的规定。水工程需开展新建、改建、扩建或运行维护的，涉水建设项目建设单位和运行管理单位应予以配合，做好协调工作。

4.7 涉水建设项目竣工验收时，应当有水行政主管部门参加。验收合格后，涉水建设项目建设单位应将涉水建设项目竣工资料报水利工程管理单位存档。

4.8 涉水建设项目投入使用后，其产权管理单位应当加强管理，保障运行安全。

5 涉水建设项目基本要求

5.1 涉引调水工程建设项目

5.1.1 建设项目涉输水管（涵）

5.1.1.1 隧道、城市轨道交通、城市工程管线、综合管廊等工程与输水管（涵）交叉时，应采用正交穿（跨）越，交角最小不宜小于 80°。

5.1.1.2 新建建（构）筑物或城市工程管线与输水管（涵）的最小水平净距应符合本规范表 5.1.1.1 的规定；新建城市工程管线与输水管（涵）交叉时的最小垂直净距应符合本规范表 5.1.1.2 的规定。

表 1 新建建（构）筑物或城市工程管线与输水管（涵）的最小水平净距

单位：m

工程管线 或建（构） 筑物 输水管（涵） 规格	建（构） 筑物	给水管线	污水、雨 水管线	再生水管 线	直埋热力 管线	电力 管线	通信 管线	管沟	地上杆柱	
									通信照明 及<10KV	高压铁塔 基础边
DN≤1500mm	3.0	0.5	1.5	0.5	1.5	0.5	1.0	1.5	0.5	3.0
DN>1500mm	5.0	1.0	3.0	1.0	3.0	1.0	2.0	3.0	1.0	5.0

表 2 新建城市工程管线与输水管（涵）的最小垂直净距

单位：m

工程管线 或建（构） 筑物 输水管（涵） 规格	给水管线	污水、雨水管线	再生水管 线	直埋热力 管线	电力管线	通信管线	管沟

DN≤1500mm	0.15	0.40	0.50	0.15	0.50	0.50	0.15
DN>1500mm	0.5	0.8	1.0	0.5	1.0	1.0	0.5

5.1.1.3 污水管道或有毒液体管道原则上应避开输水管（涵）的管护范围，当受客观因素限制无法满足要求时，应对交叉段污水管或有毒液体管道进行包封处理，包封伸出交叉管外边线的长度每端不得小于3米，且污水管或有毒液体管道与输水管（涵）交叉范围内不应有接口重叠，两管道之间应铺设防渗层。给水管与输水管涵交叉时，包封及防渗措施参照以上要求执行。

5.1.1.4 输油（气）管道、城市轨道交通工程不应与输水管（涵）并行。

5.1.1.5 输水管（涵）管理范围内不应设置基坑，保护范围内不宜设置深基坑。确需设置的须开展唯一性、必要性、安全性的科学论证，且涉水建设项目建设单位施工过程中应按照相关规定做好水工程安全监测，确保输水管（涵）运行安全。

5.1.1.6 输水管（涵）管理范围内的园林绿化，输水管（涵）结构边线外4m范围内不应种植根系发达的乔木（植物）和根状茎植物。

5.1.1.7 确因客观条件限制无法满足条文5.1.1.1、5.1.1.2、5.1.1.4相关技术规定的，须开展涉水建设项目唯一性、必要性、安全性的科学论证。

5.1.2 建设项目涉输水隧洞

5.1.2.1 轨道交通隧道、输油（气）管道、综合管廊等工程不应与输水隧洞重叠平行布置。

5.1.2.2 建设项目运营期产生振动并对输水隧洞造成影响的，应采取相应的减振措施。

5.1.2.3 输水隧洞管护范围内不宜设置深基坑，确需设置的须开展唯一性、必要性、安全性的科学论证。施工过程中，建设单位应按照相关规定做好水工程安全监测，确保输水隧洞的运行安全。

5.1.2.4 新建隧洞与输水隧洞之间的岩体厚度，应根据布置需要、地质条件、围岩应力和变形情况、隧洞断面形状和尺寸、施工方法和运行条件等综合分析确定，并应保证隧洞之间岩体运行期不发生渗透失稳和水力劈裂，两者之间的厚度不宜小于2倍开挖洞径（或洞宽），确因布置需要，经论证岩体厚度可适当减少，但不应小于1倍开挖洞径（或洞宽）。

5.1.2.5 道路工程采用桥涵的型式上跨输水隧洞，桥梁桩基不应布置于输水隧洞的保护范围内。确需设置的须开展涉水建设项目唯一性、必要性、安全性的科学论证。

5.1.2.6 涉输水隧洞建设项目施工前，涉水建设项目建设单位应充分掌握隧洞的运行状况，必要时应开展安全检测和评估，并根据评估结果采取相应的措施。

5.1.3 建设项目涉明渠

5.1.3.1 涉水建设项目涉明渠时，不得暗渠化，不应占用明渠过流断面、改变明渠走向。

5.1.3.2 城市道路、桥梁工程跨越明渠应立交跨越，桥梁桩基或墩柱不应布置于渠道内，且与渠道管理范围边界的水平净距不应小于2.5m。

5.1.3.3 城市道路、桥梁工程涉明渠管护范围时，其路面或桥面集水应集中收集，不得排入明渠内污染水质。

5.1.3.4 采用下部穿越明渠的建（构）筑物顶部与明渠设计护底、护脚的垂直距离应满足其行业技术标准，且大于明渠相应设计洪水的冲刷深度且上覆层厚度不小于 2.5 米。建设项目结构设计方案中应加强防渗、抗冲刷保护设计，并在项目建设运营时充分满足河道清淤的安全要求，并承担工程自身及所涉及河道管理范围内水工程设施施工期及运营期安全责任。

5.1.3.5 输油（气）管道采用挖沟法穿越明渠时，管道与明渠护底的最小垂直距离应符合下表 5.1.3.1 的规定；采用水平定向钻法穿越明渠时，穿越管段管顶埋深不宜小于设计洪水冲刷线或疏浚深度线以下 6m；采用盾构、顶管法穿越明渠时，两者的最小垂直净距应根据工程地质、水文地质条件、设备类型因素决定，应大于 2.0 倍隧道外径，且低于设计冲刷线以下 1.5 倍隧道外径，并应满足隧道抗漂浮要求。

表 3 挖沟法穿越管道的最小垂直距离

单位：m

明渠情况	大型管道	中型管道	小型管道
有冲刷或疏浚的水域，应在设计流量冲刷线下或设计疏浚线下，取其深者	≥1.5	≥1.2	≥1.0
无冲刷或疏浚的水域，应埋在河床地面以下	≥1.5	≥1.3	≥1.0
河床为基岩，并在设计流量下不被冲刷时，管道应嵌入基岩深度	≥0.8	≥0.6	≥0.5

5.1.3.6 道路、轨道交通隧道下穿明渠时，应结合施工方法、结构形式、断面大小、工程地质、水文地质及环境条件等因素，合理确定其埋置深度，并应符合以下规定：盾构法施工的区间隧道覆土厚度不宜小于隧道外轮廓直径；矿山法区间隧道最小覆土厚度不宜小于隧道开挖宽度的 1 倍；矿山法车站隧道的最小覆土厚度不宜小于 6m~8m。

5.1.3.7 道路、轨道交通隧道、城市工程管线、综合管廊等工程采用下部穿越明渠，应做好其防水、防渗、防冲刷设计，确保下穿建（构）筑物结构安全。

5.1.3.8 下穿明渠输送流体的管道或涵体，宜设置备用管涵或渠道两侧设置截流装置或在进出口设置事故检修闸门等措施，并采取相应安全管理和防护措施，以满足后期维护检修的需求。

5.1.3.9 确因客观条件限制无法满足条文 5.1.3.1、5.1.3.5、5.1.3.6 相关技术规定的，须开展涉水建设项目唯一性、必要性、安全性的科学论证。

5.2 涉蓄水工程建设项目

5.2.1 涉水库库区建设项目

5.2.1.1 涉水库库区建设项目须满足水库的防洪要求，不得影响水库防洪安全。

5.2.1.2 桥梁工程不得跨越库区。确因客观条件限制无法满足的，应对桥梁涉库区的跨径长度进行论证，在确保桥梁工程安全的条件下，优先采用一跨跨越水库库区。

5.2.1.3 涉水库库区的建设项目不应减少水库水面率，不宜占用水库库容，确因客观条件限制无法满足的，应采取等量补偿措施。

5.2.1.4 跨（穿）越库区的城市道路或桥梁工程应采取全封闭式（防抛、防撞、防跌落）等保护措施。路面或桥面排水应集中收集引出库区外，确保污水不入库。

5.2.1.5 桥梁、管线等工程建设不宜穿越饮用水水源保护区。为防范化学危险品运输风险，对跨越饮用水水源二级保护区、准保护区的桥梁，应在桥梁两侧设置沉淀池等防治污染措施。

5.2.2 涉水库大坝建设项目

5.2.2.1 涉大坝建设项目不得布置在大坝坝肩、迎水坡、背水坡等大坝重要位置。涉大坝建设项目与大、中型水库主副坝下游坝脚线的水平净距不宜小于 200 米；与小型水库主副坝下游坝脚线的水平净距不宜小于 100 米。确因客观条件限制无法满足的，须开展涉水建设项目唯一性、必要性、安全性的科学论证，且不得影响水库大坝结构稳定、日常管理维护及防汛抢险。

5.2.2.2 涉水库大坝管护范围内的建设项目不得采取爆破、冲击钻等影响水库大坝结构安全的施工工艺。

5.2.2.3 涉水库大坝管护范围内的建设项目不得影响水库大坝下游渗流场的稳定。

5.2.2.4 涉水库大坝管护范围内的建设项目应充分考虑水库相关规划，建设项目不得影响水库扩建、大坝除险加固的需求。

5.2.3 涉水库溢洪道建设项目

5.2.3.1 建设项目不得有相关建（构）筑物设置于溢洪道内，不得影响水库正常泄洪。建（构）筑物与溢洪道边线的水平净距不应小于 2.5m。

5.2.3.2 下穿溢洪道的建设项目应满足本规范 5.1.3.3~5.1.3.8 的相关规定。

5.2.4 涉水库其他附属设施建设项目

5.2.4.1 建设项目与水库建筑物边线的水平净距不宜小于 50 米。确因客观条件限制无法满足的，须开展唯一性、必要性、安全性的科学论证，且不得影响水库建筑物的结构稳定、日常管理维护及防汛抢险。

5.2.4.2 建设项目不得堵塞水库防汛抢险道路。

5.2.4.3 建设项目不得影响水库供水、取水、第三人合法水事权益等活动。

6 涉水建设项目安全监测

6.1 为确保水工程安全运行，涉水建设项目建设单位应委托具有相关资质的监测单位在施工期和运营期开展水工程安全监测工作。安全监测的设计内容应根据涉水工程类型和级别、运行管理要求而确定，包括设计目的、设计依据、设计原则、监测项目、监测布置、实施要求、巡视检查及资料分析等。

6.2 水工程安全监测包括常规监测和专项监测。常规监测包括变形监测、渗流监测、应力应变及温度监测、巡视检查；专项监测包括变形监测网、水力学监测、强震监测和环境量监测等。监测方案应根据

水工程建筑物级别和类型，结合工程实际需要选择合适的监测项目。监测项目可参考附录 A 进行选取，具体及特殊情况应根据水工程的安全运行需求进行选取设置。针对水工程运行管理中已有的监测项目，无需另设监测点。

6.3 涉水建设项目安全监测的精度要求应根据水工程特性、所涉建筑物级别和部位确定，并符合附录 B 的规定。

6.4 涉水建设项目安全监测的频次应根据涉水建设项目所处的不同时段和现状环境条件综合确定，且不应低于附录 C 的规定。当遭遇地震、大洪水、水位骤降等情况，应增加监测频次。

6.5 涉水建设项目安全监测方案应根据水利工程管理单位要求确定监测项目的预警值。监测值达到预警值时，涉水建设项目建设单位应及时报告水利工程管理单位，并根据实际需要采取应急补救措施。

6.6 涉水建设项目安全监测设计应对施工期和初期运营期监测结果的整理与分析提出具体要求。涉水建设项目建设单位按照相关要求定期将监测结果报送水利工程管理单位。

6.7 涉水建设项目建设单位应根据涉水建设项目施工方案的实际需求，结合水利工程管理单位的相关要求，应针对水工隧洞及输水管（涵）等隐蔽性水工程开展管护范围内的地质勘探（无损探测与探孔相结合）。

7 涉水建设项目施工监管

7.1 涉水建设单位与水利工程管理单位签订管理协议后，方可进入水工程管护范围内进行施工。水利工程管理单位在施工期间应对涉水建设项目加强监督检查，水行政主管部门针对在建的涉水建设项目应不定期进行抽查。

7.2 水工程管护范围内桩基施工应首选非挤土及非振动成桩等施工工艺。如对水工程造成影响的，应结合场区地质条件采取相应的补救措施。

7.3 为保障水工程的安全，涉水建设项目施工时应布置相应的宣传、警示、告示，设置合理的施工标识牌、标志桩、防抛网和施工围栏等，严禁无关作业人员进入场地。

7.4 涉水建设项目施工期间产生的垃圾、泥浆、生活污水影响供水安全，施工单位应做好清理或处置方案，妥善处理污染源。水工程保护范围内的泥浆池应做好防渗措施，防止施工期和运营期间污染水质。禁止在供水水库管理范围内或一级水源保护区内设置施工生活区、堆场器材料物，禁止向一、二级水源保护区倾倒污水、垃圾和弃渣及其他废弃物。

7.5 施工过程中，应避免重型施工机械直接在输水管（涵）、输水隧洞上方通行。禁止在输水管（涵）、输水隧洞上方直接堆土弃渣。

7.6 施工过程中对现场水工程、绿化、围网、挡墙等设施造成损坏的，施工完成后，涉水建设项目建设单位应按原状恢复，并清理现场，恢复原貌。

8 其它

- 8.1 涉水建设项目对水工程产生不利影响的，涉水建设项目建设单位须采取补救措施。
- 8.2 涉水建设项目与水工程交叉范围内发生突发事件导致工程均需抢修，原则上水工程的抢修级别为优先级，确因客观因素无法满足要求时，涉水建设项目管理单位应与水利工程管理单位共同商讨确定工程的抢修级别。
- 8.3 水利工程管理单位应加强涉水建设项目施工及运营期间的监督检查。

附录 A

(规范性)

A.1 水工程管理和保护范围

本规范所指的水工程管理和保护范围规定见表 A.1，其他未列明的按照深圳市现行规定执行。

表 A.1 深圳市水工程管理和保护范围相关规定

类型	管理范围	保护范围
大型、重要中型水库工程区	主副坝下游坝脚线外 200 至 300 米	主体建筑物不少于 200 米
大型、重要中型水库库区	水库坝址上游坝顶高程或土地征用线以下的土地和水域	水库坝址上游坝顶高程线或者土地征用线以上至第一道分水岭脊之间的土地
大型、重要中型水库其他附属建筑物	挡水、泄水、引水建筑物及电站厂房的占地范围及其周边 50 至 100 米	不少于 50 米
中型水库工程区	主副坝下游坝脚线外 100 至 200 米	主体建筑物不少于 200 米
中型水库库区	水库坝址上游坝顶高程或土地征用线以下的土地和水域	水库坝址上游坝顶高程线或者土地征用线以上至第一道分水岭脊之间的土地
中型水库其他附属建筑物	挡水、泄水、引水建筑物及电站厂房的占地范围及其周边 30 至 50 米	不少于 50 米
小型水库工程区	主、副坝下游坝脚线外 50 至 100 米	主体建筑物不少于 100 米
小型水库库区	水库坝址上游坝顶高程线或土地征用线以下的土地和水域	水库坝址上游坝顶高程线或者土地征用线以上至第一道分水岭脊之间的土地-
小型水库其他附属建筑物	挡水、泄水、引输水建筑物的占地范围及其周边 30 至 50 米	不少于 50 米

附录 B

(资料性)

涉水建设项目安全监测项目

B.1 土石坝

表 B.1 土石坝安全监测项目分类和选项表

监测类别	监测项目	建筑物级别				
		1 级	2 级	3 级	4 级	5 级
变形监测	坝体表面水平位移	★	★	★	☆	☆
	坝体表面垂直位移	★	★	★	★	★
	坝体内部变形	★	★	☆	☆	☆
	坝基变形	★	★	☆		
	接缝、裂缝开合度	★	★	☆		
	界面位移	★	★	☆		
渗流监测	渗流量	★	★	★	★	★
	坝体渗透压力	★	★	☆	☆	☆
	坝基渗透压力	★	★	☆	☆	☆
	绕坝渗流	★	★	☆	☆	☆
	水质分析	★	★	☆		
应力应变及温度监测	孔隙水压力	★	☆	☆	☆	☆
	土压力	★	☆	☆		
	应力应变及温度	★	☆	☆		

B.2 溢洪道

表 B.2 溢洪道安全监测项目分类和选项表

监测类别	监测项目	建筑物级别		
		1 级	2 级	3 级
变形监测	表面水平位移	★	★	★
	表面垂直位移	★	★	★
	地基变形	★	☆	☆
	接缝、裂缝开合度	☆	☆	☆
渗流监测	绕渗	★	★	
	基底渗透压力	★	★	☆
	渗流量	☆	☆	☆
应力应变监测	结构应力应变	☆	☆	☆
	锚杆应力	☆	☆	☆

B.3 水工隧洞

表 B.3 水工隧洞安全监测项目分类和选项表

监测类别	监测项目	建筑物级别		
		1 级	2 级	3 级
变形监测	进、出口建筑物变形	★	★	★
	围岩变形	★	★	★
	接缝、裂缝开合度	★	★	★
渗流监测	渗透压力	★	★	★
	渗流量	☆	☆	☆
应力应变及温度监测	锚杆（索）预应力	★	★	☆
	应力应变	★	★	☆
	岩体温度	☆	☆	
	混凝土温度	☆	☆	☆

注：1 级~3 级水工隧洞的混凝土环锚衬砌结构的混凝土应力应变和钢筋应力监测项目为必选项目。

B.4 渠系建筑物

表 B.4 渠系建筑物安全监测项目分类和选项表

监测类别	监测项目	建筑物级别		
		1 级	2 级	3 级
变形监测	水平位移	★	★	
	垂直位移	★	★	
	接缝开合度	☆	☆	
渗流监测	渗透压力	☆	☆	
	侧向绕渗	☆	☆	
应力应变及温度监测	土压力	☆	☆	
	锚索预应力	☆	☆	
	应力应变	☆	☆	
	混凝土温度	☆	☆	

B.5 水质

表 B.5 水质分析项目分类和选项表

全分析项目	水的物理性质	水温、气味、浑浊度、色度
	pH 值	
	溶解气体	游离二氧化碳 CO_2 ，侵蚀性二氧化碳—— CO_2 ，硫化氢 H_2S ，溶解氧—— O_2
	耗氧量	
	生物原生质	亚硝酸根—— NO_2^- ，硝酸根—— NO_3^- ，磷——P，铁离子（高铁—— Fe_3^+ ，及亚铁—— Fe_2^+ ），铵离子—— NH_4^+ ，硅——Si

	总碱度、总硬度及主要离子	碳酸根 CO_3^{2-} ，重碳酸根—— HCO_3^- ，钙离子—— Ca^{2+} ，镁离子—— Mg^{2+} ，氯离子—— Cl^- ，硫酸根—— SO_4^{2-} ，钾和钠离子—— K^+ 、 Na^+
	矿化度	
简易分析项目	色度、水温、气味、浑浊度、pH 值、游离二氧化碳、矿化度、总碱度、硫酸根、重碳酸根及钙、镁、钠、钾、氯	

注：1.表 A.1~A.5 内，有★者为必监测项目，有☆者可选监测项目，可根据需要选设。空格为不做要求。

2.输水管（涵）参考水工隧洞执行。

附录 C

(资料性)

涉水建设项目安全监测精度要求

C.1 土石坝

表 C.1 土石坝主要变形监测项目精度表

监测项目	单位	位移量中误差限值
坝体表面水平、垂直位移	mm	± 3.0
接缝、裂缝开合度	mm	± 1.0

C.2 溢洪道

表 C.2 溢洪道主要变形监测项目精度表

监测项目	单位	位移量中误差限值
垂直位移	mm	± 2.0
水平位移	mm	± 2.0
地基变形	mm	± 0.3
接缝、裂缝开合度	mm	± 0.2

C.3 水工隧洞

表 C.3 水工隧洞主要变形监测项目精度表

监测项目		单位	位移量中误差限值
进、出口建筑物	水平位移	mm	± 2.0
	垂直位移	mm	± 2.0
	基础垂直位移	mm	± 0.3
地下洞室	表面变形	mm	± 2.0
	内部变形	mm	± 0.3
接缝、裂缝开合度		mm	± 0.2

C.4 渠道和渠系建筑物

表 C.4 渠道和渠系建筑物主要变形监测项目精度表

监测项目	单位	位移量中误差限值
水平位移	mm	± 3.0
垂直位移	mm	± 3.0
接缝开合度	mm	± 0.2

注：输水管（涵）参考水工隧洞执行。

附录 D

(资料性)

涉水建设项目安全监测频次要求

D.1 土石坝

表 D.1 土石坝安全监测频次表

监测类别	监测项目	施工期	初期运行期	运行期
变形监测	坝体表面变形	1 次/月	1 次/月	2 次/年
	坝体内部位移	1 次/旬	2 次/月	4 次/年
	防渗体变形	1 次/旬	2 次/月	4 次/年
	接缝开合度	1 次/旬	2 次/月	4 次/年
	坝基变形	1 次/旬	2 次/月	4 次/年
	界面位移	1 次/旬	2 次/月	4 次/年
渗流监测	渗流量	1 次/旬	1 次/旬	1 次/月
	坝体渗透压力	1 次/旬	1 次/旬	1 次/月
	坝基渗透压力	1 次/旬	1 次/旬	1 次/月
	防渗体渗透压力	1 次/旬	1 次/旬	1 次/月
	绕坝渗流（地下水位）	1 次/月	1 次/旬	1 次/月
	水质分析		2 次/年	1 次/年
应力应变及温度监测	坝体应力应变及温度	1 次/旬	1 次/旬	1 次/月
	防渗体应力应变及温度	1 次/旬	1 次/旬	1 次/月

D.2 溢洪道

表 D.2 溢洪道安全监测频次表

监测类别	监测项目	施工期	初期运行期	运行期
变形监测	垂直位移	1 次/月	2 次/周	1 次/月
	水平位移	1 次/月	2 次/周	1 次/月
	地基变形	1 次/周	2 次/周	1 次/月
	与大坝的接头变形	1 次/周	2 次/周	1 次/月
	接缝、裂缝开合度	1 次/周	2 次/周	1 次/月
渗流监测	绕渗	1 次/月	1 次/周	1 次/月
	渗透压力	1 次/周	1 次/天	2 次/月
	渗流量	1 次/周	1 次/天	2 次/月
应力应变监测	混凝土应变	1 次/月	1 次/周	1 次/季
	钢筋（锚杆）应力	1 次/月	1 次/周	1 次/季

D.3 水工隧洞

表 D.3 水工隧洞安全监测频次表

监测类别	监测项目	施工期及过水准备期	初期运行期	运行期
变形监测	收敛变形	1 次/周或按需要	2 次/周	1 次/月
	围岩内部变形	4 次/月	2 次/周	1 次/月
	进、出口建筑物表面变形	与坝体一致	与坝体一致	与坝体一致
	接缝、裂缝开合度	4 次/月	8 次/月	1 次/月
渗流监测	外水压力（渗流压力）	4 次/月	3 次/月	1 次/月
	渗流量	1 次/月	3 次/月	1 次/月
应力应变监测	围岩锚杆（索）应力	4 次/月	8 次/月	1 次/月
	应力应变及温度	4 次/月	8 次/月	1 次/月
注：如遇工程扩（改）建或长期停运又重新充水调试时，需再按第一，第二阶段的要求进行观测。				

D.4 渠道和渠系建筑物

表 D.4 渠道和渠系建筑物安全监测频次表

监测类别	监测项目	施工期	初期运行期	运行期
变形监测	位移	1 次/月	1 次/月	1 次/年
	永久缝开合度	1 次/月	1 次/月	1 次/月
扬压力监测	扬压力	1 次/周	1 次/周	1 次/旬
	侧向绕流	1 次/周	1 次/周	1 次/旬
应力应变监测	钢筋应力	1 次/月	1 次/周	1 次/月
	锚索预应力	2 次/月	1 次/周	1 次/月
	混凝土应变	1 次/月	1 次/周	1 次/月
	混凝土应力	1 次/月	1 次/周	1 次/月
	温度	1 次/月	1 次/周	1 次/月
	土应力	2 次/月	1 次/周	1 次/月

注：输水管（涵）参考水工隧洞执行。