

ICS 编号

CCS 编号

团 体 标 准

T/CHES XXX—20XX

倒虹吸工程技术管理规程

Code for technical management of inverted siphon engineering

(报批稿)

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

中国水利学会 发布

目 次

前言	错误!未定义书签。
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 基本规定.....	1
4 工程运用.....	2
4.1 运用要求.....	2
4.2 调度运用.....	2
4.3 冰冻期运用.....	3
5 监测与检查.....	3
5.1 一般规定.....	3
5.2 工程监测.....	4
5.3 工程检查.....	4
6 养护修理.....	6
6.1 一般规定.....	6
6.2 管身养护修理.....	6
6.3 镇墩和管座养护修理.....	7
6.4 墩台和基础养护修理.....	8
6.5 闸门、启闭机和机电设备养护修理.....	8
6.6 附属构造物养护修理.....	8
7 安全管理.....	8
7.1 一般规定.....	8
7.2 安全生产.....	9
7.3 事故和应急处理.....	9
7.4 安全评价.....	10
8 信息管理.....	10
8.1 一般规定.....	10
8.2 技术信息管理.....	10

8.3 档案信息管理..... 11

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。

本文件共分为 8 章，主要内容包括范围、规范性引用文件、基本规定、工程运用、监测与检查、养护修理、安全管理以及信息管理等。

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：广东水利电力职业技术学院、江门市科禹水利规划设计咨询有限公司。

本文件参编单位：广东粤港供水有限公司、华北水利水电大学、广东省水利水电科学研究院、广东省水利水电技术中心、水利部珠江水利委员会技术咨询（广州）有限公司、广东珠荣工程设计有限公司、中交第四航务工程勘察设计院有限公司、广东水电二局股份有限公司。

本文件主要起草人：袁以美、何民辉、李铁、郑永椿、叶合欣、张海发、黄锦林、潘志权、罗日洪、朱春生、张旭辉、覃杰、张建伟、谢祥明、杜永江、刘堃、袁琰星、何国柱、杨杰、闻世强、肖尧轩、张翌娜、郝芝建、冯仲明、彭惠文、张书莲、孟庆红。

倒虹吸工程技术管理规程

1 范围

本文件规范了倒虹吸工程进出口段、管道段及两侧管理区域技术管理的基本规定、工程运用、监测与检查、养护修理、安全管理以及信息管理。

本文件适用于已建引水工程、调水工程以及灌溉与排水工程的1级~3级倒虹吸工程的技术管理，4级~5级倒虹吸工程可参照执行。

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（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 1182 科学技术档案案卷构成的一般要求

GB/T 5972 起重机钢丝绳保养、维护、安装、检验和报废

GB/T 10609.3 技术制图复制图的折叠方法

GB/T 18894 电子文件归档与管理规范

GB/T 30948 泵站技术管理规程

GB/T 35490 预应力钢筒混凝土管防腐蚀技术

GB 50016 建筑设计防火规范

GB/T 50872 水电工程设计防火规范

GBZ/T 205 密闭空间作业职业危害防护规范

SL 75 水闸技术管理规程

SL101 水工钢闸门和启闭机安全检测技术规程

SL 105 水工金属结构防腐蚀规范

SL 601 混凝土安全监测技术规范

SL 702 预应力钢筒混凝土管道技术规范

SL 725 水利水电工程安全监测设计规范

SL 768 水闸安全监测技术规范

3 基本规定

3.1 倒虹吸工程责任主体应开展以下工作：

- a) 结合工程设计要求和实际情况，编制技术管理实施细则，明确工程运用、监测与检查、养护

修理、安全管理和信息管理要求，报上级主管部门批准后实施，并根据工程运用情况，适时进行修订；

b) 建立完整的技术档案，定期进行资料整编。

3.2 穿越河道、渠道的倒虹吸工程，其责任主体应与河道、渠道责任主体共同做好倒虹吸技术管理工作。

4 工程运用

4.1 运用要求

4.1.1 倒虹吸工程应按批准的技术管理实施细则运用，且符合下列要求：

- a) 与上下游工程相协调，与上下游输水能力相适应；
- b) 上下游进出口水流平顺，避免发生集中水流、折冲水流、明满交替流、回流、涡流等不良流态；
- c) 运行水位应符合设计要求，进口宜保持淹没状态，避免进气引起管道振动；
- d) 充水初期应控制进口的流量，防止大流量贯通而引起掺气水流；
- e) 进口拦污栅应日常检查，防止破损或堵塞；
- f) 采取清理沉沙池、打开冲沙孔等措施防淤减淤；
- g) 停水后，应立即关闭进、出口闸门；
- h) 裸露式倒虹吸，在高温或低温季节应采取防护措施，避免直接高温暴晒或冰冻。其中架空式倒虹吸在冰冻期停止输水时尚应排除管内积水。

4.1.2 倒虹吸工程运用时，应对操作、观测情况、复核上级主管部门的每次指令进行记录。执行完毕后，应向上级主管部门报告。各项记录应形成运行日志，且按规定进行归档保存。

4.1.3 倒虹吸工程应根据用水需求按核定的用水计划运用。

4.1.4 遇到特大旱情等特殊情况下，倒虹吸工程加大流量运用时，应进行分析论证和安全复核，采取安全防护措施，提出可行的运用方案，报经上级主管部门批准后实施。

4.1.5 采用自动化控制的倒虹吸工程，应按照设定的自动化控制相关规定进行运用。

4.2 调度运用

4.2.1 调度运用对象包括进口节制闸、出口控制闸、泄洪冲沙闸、放空闸（阀）、检修闸、冲沙孔、进人孔。

4.2.2 倒虹吸充水时，应先关闭出口控制闸，后开启进口节制闸。在充水完成后，打开出口控制闸门。进口节制闸和出口控制闸应分级开启，宜根据闸前后水位及流态变化情况，调整闸门开度和时间间隔。

4.2.3 倒虹吸运行过程中，由出口控制闸控制流量和水位变化，且闸门的调整幅度不宜过大。输水流量小于设计流量时，应减小出口控制闸门开度，保持倒虹吸进口处于淹没状态。

4.2.4 倒虹吸停水时，应分级关闭出口控制闸，关闭速度不宜过快。

4.2.5 倒虹吸放空过程中，先关闭进口节制闸，待出口水位降至底高程后排干管内余水。对于架空式倒虹吸，可开启放空闸（阀）排水，放空过程中，如出现共振现象，应及时调整放空闸（阀）开度，避开共振区。对埋地式倒虹吸，可在出口设泵进行抽排。

4.2.6 出现洪水时，进口段应及时泄洪，结合冲沙闸排出沉沙池淤沙。

4.2.7 倒虹吸检修可从进人孔进入，运行期应确保进人孔处于密封状态。

4.2.8 进出口建筑物中闸门的启闭操作应符合 SL 75 的要求。

4.2.9 应记录调度运用过程中的操作以及观测情况，形成日志，并归档。

4.3 冰冻期运用

4.3.1 冰冻期运用的倒虹吸工程，应做好防冻、防冰凌的准备工作，备足所需物资，防止建筑物和闸门受冰压力作用或冰块的撞击而损坏。

4.3.2 冰冻期输水应控制水位变幅，保证水位稳定或缓慢变化，防止上游渠道水位下降或上涨过快使冰盖塌落或破碎，造成冰塞事故。如倒虹吸内发生冰塞，进口应分流直至停水。开河期宜采用拦截排冰的工程措施阻拦浮冰潜入倒虹吸进水口。

4.3.3 架空式倒虹吸在冰冻期停水后，宜及时排干管内余水。

4.3.4 雨雪后应立即清除易受冰冻影响的建筑物和设备表面的积雪、积水，防止冻结、冻坏建筑物和设备。

4.3.5 备用发电机组应做好保暖和防冻措施。

5 监测与检查

5.1 一般规定

5.1.1 倒虹吸工程监测与检查宜包括下列内容：

- a) 监视并掌握水位、水流形态、设施性能、运行状态和变化趋势。
- b) 及时发现异常现象，分析原因并采取措施，防止事故发生。

5.1.2 监测与检查工作应符合下列基本要求：

- a) 监测与检查应按规定的项目、频次、时间及要求进行，使用前应进行校准；
- b) 监测成果应真实、准确，监测精度应符合要求，资料及时整理、分析，并定期进行整编；
- c) 监测设施应妥善保管，监测仪器应定期校验、率定。

5.1.3 管身内部检查工作应执行有限空间作业的相关规定，且符合 GBZ/T 205 的要求。

5.1.4 钢闸门和启闭机安全检测应符合 SL 101 的要求。

5.1.5 倒虹吸工程责任主体应对发现的异常现象进行专项分析，必要时委托有资质的单位开展专题研究。

5.2 工程监测

5.2.1 应进行以下监测，且宜采用自动化监测系统：

- a) 工程安全监测应符合 SL 725 的要求。其中，架空式倒虹吸应监测沉降、变形、应力、应变以及管身接缝开合度等；地埋式倒虹吸还应监测管外土体渗流情况；
- b) 环境量监测宜包括倒虹吸工程进出口水位、气温、水温、流量、冰厚等，穿越河底的倒虹吸还应监测受冲刷情况。

5.2.2 倒虹吸工程大修、除险加固的前后，应加强监测，且保持监测数据的连续性。

5.2.3 应及时整编监测数据，编制监测分析报告，且宜包括下列内容：

- a) 工程概况；
- b) 监测设备情况，包括设施的布置、型号、完好率、监测初始值等；
- c) 监测方法；
- d) 主要的监测成果；
- e) 结论与建议。

5.3 工程检查

5.3.1 检查工作应包括日常巡查、定期检查和特殊检查。

5.3.2 日常巡查规定如下：

- a) 应对渐变段、拦污栅、节制闸、连接段、沉沙和泄水设施、外露管道段及进人孔、通气管、冲沙孔等附属构造物的运用状况以及建筑物管理范围内的河道、道路、边坡等安全影响因素进行巡查，其规定如下：
 - 1) 建筑物的倾斜或不均匀沉降；
 - 2) 建筑物裂缝，包括裂缝的类型、部位、尺寸、走向和规模；
 - 3) 管道、闸门渗漏情况，包括渗漏部位和渗漏量；
 - 4) 混凝土表面缺陷，包括蜂窝、麻面、孔洞和剥蚀；
 - 5) 钢筋锈蚀，包括钢筋混凝土结构的露筋现象和锈蚀程度；
 - 6) 工程受到的生物危害情况；
 - 7) 进出口淤积情况。
- b) 架空式倒虹吸日常巡查还应包括支墩受碰撞、冲刷和地基掏空情况。地埋式倒虹吸还应包括顶覆盖层缺损，管道上覆土体的不均沉降与塌陷等异常情况；
- c) 不同材料的倒虹吸工程日常巡查还应包括下列内容：
 - 1) 架空钢管和球墨铸铁管管身锈蚀情况；
 - 2) 预应力钢筒混凝土管表层脱落和破损情况；
 - 3) 玻璃钢夹砂管表面裂纹和腐蚀情况。
- d) 进出口节制闸的日常巡查应符合 SL 768 的要求；

- e) 应根据倒虹吸工程安全性态、运用状况及周边环境确定巡查周期，涉河倒虹吸工程汛期应加密巡查频次；
- f) 日常巡查中发现可能影响工程正常运行的状况应及时报告，并采取相应措施。对难以判断损坏原因和程度的部位，可提出特殊检查的要求；
- g) 日常巡查应由专业技术人员带队进行，现场记录所发现的问题，巡查后应提交日常巡查记录，应包含下列内容：
 - 1) 巡查结果；
 - 2) 异常情况和原因分析；
 - 3) 巡查结论和建议。

5.3.3 定期检查规定如下：

- a) 应对进出口段、管身、附属构造物的渗水、脱落、开裂、倾斜、不均匀沉降、坍塌等运用状况以及建筑物管理范围内的河道、道路、边坡和水流形态等安全影响因素进行检查。架空式倒虹吸还应检查管身支承结构的安全状况；
- b) 检查应进入管内。条件不允许时，可采用机器人进行检查；
- c) 应根据倒虹吸工程技术状况及使用状态确定检查周期，最长不宜超过 3 年。倒虹吸新建、大修或除险加固交付使用 1 年后，应进行检查；长时间停止输水后、恢复输水前，也应进行检查；
- d) 应以目测观察和仪器观测相结合检查各部位的缺损情况，规定如下：
 - 1) 现场记录各部位缺损情况并评价其技术状况；
 - 2) 实地判断缺损原因，确定维修范围及方式。对难以判断损坏原因和程度的部位，提出特殊检查的要求；
 - 3) 对损坏严重、判断危及安全运行的倒虹吸，提出控制运用或大修的建議。
- e) 检查中若发现安全隐患，宜组织开展安全评价工作，情况危急时应采取应急处理措施；
- f) 检查后应提交定期检查报告，其内容要求如下：
 - 1) 倒虹吸工程基本情况，上次定期检查发现的问题、处理情况及期间的运行状况；
 - 2) 本次检查人员、时间、背景和工作过程；
 - 3) 检查部位、检查项目、采用方法、检查数据、检查结果及发现的问题，应说明存在问题的部位、类型、性质、范围、数量、程度等，并附上照片；
 - 4) 现状安全综合评述。需要进行特殊检查的，应说明检查的项目及理由；需要进行修理的，应提出修理建议；
 - 5) 倒虹吸工程定期检查结果表。

5.3.4 特殊检查规定如下：

- a) 下列情况应作特殊检查：

- 1) 日常巡查和定期检查中发现难以判明损坏程度及原因时；
- 2) 倒虹吸工程遭受洪水、冻害、滑坡、地震，或运行中出现严重堵塞或碰撞等其他异常情况造成损害时；
- b) 责任主体不能开展的特殊检查工作，应委托有相应能力的单位承担；
- c) 应根据倒虹吸工程的破损状况及性质，采用仪器设备进行检测，形成检查结论；
- d) 检查完成后应提交特殊检查报告，其内容要求如下：
 - 1) 检查情况，包括倒虹吸工程基本情况、检查人员、时间、背景和工作过程等；
 - 2) 检查部位、检查项目、采用方法、检查数据和检查结果，应说明存在问题的部位、类型、性质、范围、数量和程度等，并附上照片；
 - 3) 检查部位的破损程度及原因分析，提出维修或加固的建议；
 - 4) 倒虹吸工程特殊检查结果表。
- e) 检查中发现影响安全的异常现象，宜组织开展安全评价工作，情况危急时应采取应急处理措施。

6 养护修理

6.1 一般规定

6.1.1 倒虹吸工程的养护修理可分为养护、岁修、抢修和大修，其规定如下：

- a) 养护：对日常巡查发现的缺陷和问题，随时进行的保养和防护措施；
- b) 岁修：对日常巡查、定期检查发现的工程损坏和问题，进行的必要修理；
- c) 抢修：工程遭受损坏，危及工程安全或影响正常运用时，立即采取的抢救性修理；
- d) 大修：工程发生较大损坏或严重老化，修复工程量大、技术复杂时，有计划的工程修复。

6.1.2 养护修理工作应本着“经常养护、随时维修，养重于修、修重于抢”的原则，且符合下列要求：

- a) 养护修理以恢复原设计标准或局部改善工程结构为原则，施工过程中应保证施工质量和安全生产；
- b) 抢修工作应及时、快速、有效，防止险情发展；
- c) 大修完工后应进行技术总结和竣工验收；
- d) 养护修理应详细记录并归档。

6.2 管身养护修理

6.2.1 管身内部养护修理应按照有限空间作业相关规定执行，且符合 GBZ/T 205 的要求。

6.2.2 管内满足作业条件时，宜首选管内养护修理；管内不满足作业条件时，地埋式倒虹吸宜在管外采取明挖方式进行养护修理。架空式倒虹吸宜采用脚手架或吊蓝等方式进行养护修理。

6.2.3 倒虹吸过水能力不足时，应查找淤堵点，及时疏通。

6.2.4 倒虹吸流量减少明显时，应查找出渗点，及时修补。

6.2.5 倒虹吸管道的裸露部位应采取防冻防晒措施，严防暴晒冻裂。

6.2.6 混凝土管身的空洞、破损、剥落、坑槽、表面风化以及裂缝等缺陷应及时进行处理。先将松散部分清除，再用高强度等级混凝土、水泥砂浆或其他材料进行修补。修补的混凝土应密实、结合牢固、表面平整。

6.2.7 预应力钢筒混凝土管表层的脱落、破损应及时进行处理，可按 GB/T 35490 和 SL 702 的规定进行修补。

6.2.8 玻璃钢夹砂管表面裂纹、腐蚀可采用打磨、清理、玻璃纤维毡覆盖、加热固化、二次打磨光滑的措施进行修补。

6.2.9 架空钢管和球墨铸铁管的管身防腐蚀处理应符合 SL 105 的要求。

6.2.10 当管道接头止水出现老化、渗漏、脱落、变形等不能正常使用时，应及时更换。更换的止水应选型合理，满足结构变形需要，安装应牢固、平整、不漏水。

6.2.11 穿河倒虹吸顶部河床铺砌出现局部损坏时应及时维修，河床冲刷严重危及管身安全时，可分情况进行处理：

- a) 水深浅的，可在枯水季节修整冲空部分，必要时可铺设挑坎防护；水深深、施工困难的，可采用抛石、钢筋笼、水下混凝土等方法防护；
- b) 对于流速过大或河床纵坡过大、冲刷严重的不通航小河，可在下游适当地点修筑拦砂坝、固床坝。

6.3 镇墩和管座养护修理

6.3.1 镇墩和管座养护规定如下：

- a) 应经常清理镇墩和管座表面，保持各部件完整、清洁，无积水、散落物、杂草或杂物，及时修复局部破损，保证能正常工作；
- b) 寒冷地区，应日常检查并修复防冻胀设备；
- c) 钢管座应进行防锈防腐，涂刷防锈油漆；
- d) 及时拧紧钢管座各部接合螺栓，使支承垫板平整、牢固；
- e) 防止橡胶管座接触油污引起老化、变质。

6.3.2 镇墩和管座修理规定如下：

- a) 管座座板翘起、变形、断裂时应予更换，焊缝开裂应予修理或更换；
- b) 板式橡胶管座出现脱空或不均匀压缩变形时应进行调整，发生明显的剪切变形、中间钢板外露、橡胶开裂、老化时应及时更换；
- c) 钢管座各部位结合螺栓出现锈蚀、松动时应进行防锈处理和加固，发生锈蚀破坏时应及时更换；
- d) 砌体或混凝土镇墩和管座出现破损时，应及时修复或加固。

6.4 墩台和基础养护修理

6.4.1 架空式倒虹吸工程，应保持墩台和基础表面整洁，及时清除杂物。

6.4.2 墩台或基础表面发生剥落、蜂窝麻面、裂缝、露筋等病害时，应采用水泥砂浆或环氧砂浆等修补。损坏程度轻时可采取不低于 M7.5 水泥砂浆修补。必要时可采用挂网喷浆或浇筑混凝土的方法加固。

6.4.3 墩台或基础砌体的砌块出现裂缝时，应查明原因，且拆除重砌或加固。

6.4.4 墩台或基础混凝土裂缝超过限值时，处理措施应符合 SL 601 的要求。

6.4.5 应采取措施保持墩台基础附近的河床稳定。若基础冲刷过深或基底局部掏空，可抛填块石、钢筋笼等进行维护。

6.4.6 墩台基础的沉降及位移超过容许限值或通过连续观察持续发展时，应采取措施加固。因基础不均匀沉降引起墩台自下而上的裂缝时，应先加固基础，后加固墩台。

6.5 闸门、启闭机和机电设备养护修理

6.5.1 闸门养护维修应符合 SL 75 和 SL 105 的要求。

6.5.2 启闭机养护维修应符合 SL 75 和 GB/T 5972 的要求。

6.5.3 机电设备养护维修应符合 SL 75 和 GB/T 30948 的要求。

6.6 附属构造物养护修理

6.6.1 进出口工作桥、栏杆结构等附属建筑物应保持完好状态，如出现松动、破损等应及时进行修理或更换。

6.6.2 进入孔盖板不能灵活启闭时，应及时进行维护。出现损坏或漏水时，应及时更换顶盖或止水环。

6.6.3 通气管出现堵塞时，应及时清除堵塞物。出现损坏时应及时修复。

6.6.4 冲沙孔阀门不能灵活启闭时，应及时进行维护。出现损坏时应及时更换。

6.6.5 倒虹吸的观测点、传感器、接线等应保护完好。如有损坏或故障应及时修理或更换。

6.6.6 架空式倒虹吸上设置的供电线路、通信线路应保持完好状态。如有损坏应立即修复。

6.6.7 避雷设备应保持完好，接地电阻要符合要求，接地线附近不得堆放物品，不得挖取接地线的覆土。

6.6.8 倒虹吸的标识及警示标志应设置在醒目位置，并保持完好。防撞、导航、警示等附属设施应日常检查、维护，保持运行良好。

7 安全管理

7.1 一般规定

7.1.1 应建立健全安全管理组织、安全生产规章制度和安全操作规程，做到安全生产。安全生产应遵循“事前预防、事中处理、事后教育”的原则。

7.1.2 倒虹吸工程责任主体应对管理范围内的活动进行监督检查，维护正常的工程管理秩序。

7.1.3 应对划定的倒虹吸工程管理范围和保护范围设置明显标志。

7.1.4 应加强对工程管理范围内的巡视检查，发现侵占、破坏或损坏倒虹吸工程行为时，应立即采取有效措施予以制止，并报告有关部门。

7.1.5 应对工程管理范围和保护范围内批准的建设项目及影响倒虹吸工程安全的行为和活动进行监督管理。

7.1.6 应编制安全管理应急预案，应覆盖应急准备、应急响应、应急处置和应急恢复等全过程，并报上级主管部门批准。发生事故后应迅速采取有效措施，组织抢救，防止事故扩大，并及时向上级主管部门汇报。

7.2 安全生产

7.2.1 对工程设施的保护应符合下列要求：

- a) 在倒虹吸工程管理范围和保护范围内应当遵守相关禁止性规定；
- b) 各种观测、监测设施应按相应规定进行管理，防止人为毁坏。非工作人员不得进入影响工程安全运行或影响人身安全的区域，入口处应设置明显标识；
- c) 穿河倒虹吸工程上下游应设置安全警戒标识，警戒范围内禁止采砂；
- d) 跨交通道路的架空式倒虹吸工程应按相关部门的有关规定设置助航标识、限高设施及其标识。

7.2.2 安全生产操作应符合下列要求：

- a) 定期进行专项安全检查，发现不安全因素应及时处理；
- b) 按照操作规程操作，配备必要的安全设施及消防器材，且符合 GB 50016 和 SL 329 的规定；
- c) 管身内部作业应按照有限空间作业相关规定执行，且符合 GBZ/T 205 的规定；
- d) 安全用具应齐全、完好，扶梯、栏杆以及盖板等应完好无损；
- e) 涉水作业应配齐救生设备；高空作业应穿防滑鞋、系安全带；进入工程现场应戴安全帽；
- f) 助航标志、限高设施及其标识、防雷接地设施和各类报警装置，应定期检修，且确保完好。

7.3 事故和应急处理

7.3.1 事故和应急处理应符合下列要求：

- a) 限制事故扩大，消除事故根源，解除对人身和设备的威胁。在不致事故扩大的原则下，确保未发生事故的设备安全运行；
- b) 事故发生后值班人员应及时向调度或管理部门负责人报告。

7.3.2 发生危及人身安全或严重的工程及设备事故时，工作人员应采取紧急措施，操作有关设备，且事后及时向上级部门报告。

7.3.3 当出现调度命令直接威胁人身和设备安全时，值班人员可根据现场情况拒绝执行，且同时向主管部门报告。

7.3.4 事故发生在交接班时，应由交班人员处理，接班人员在现场协助。

7.3.5 发生事故时，无关人员不得进入事故现场。

7.3.6 事故发生后的处理应符合下列要求：

- a) 一般事故：责任主体应查明原因并及时处理；
- b) 重大事故及人身伤亡事故：责任主体应保护现场，及时报告上级部门和当地应急管理部门，且协同调查处理；事后填写事故报告，报送上级主管部门和当地应急管理部门。

7.4 安全评价

7.4.1 倒虹吸工程应实行定期安全评价制度，并符合下列要求：

- a) 首次安全评价宜在建成运行后 5 年内进行，以后应每隔 6~10 年进行一次全面安全评价；
- b) 运行中遭遇大洪水、地震、台风或工程发生事故后，应及时进行安全检查。如出现影响安全的异常现象，应及时进行安全评价。

7.4.2 倒虹吸工程安全评价工作可参考水利工程安全评价相关规定进行，宜包括现状调查、运行管理评价、现场安全检测、工程复核计算、工程安全综合评价等内容。

7.4.3 运行责任主体应根据安全评价结论，采取相应的处理措施。

8 信息管理

8.1 一般规定

8.1.1 信息管理应包括对倒虹吸技术管理信息（工程监控信息、运行调度信息）及档案管理信息等的采集、存储、处理和应用。

8.1.2 倒虹吸工程责任主体应建立信息管理制度。信息管理制度包括计算机监控、运行调度和业务管理职责，以及安全、运行、维护、检修等管理要求。

8.1.3 信息管理应符合下列要求：

- a) 采集及时、准确；
- b) 存储安全并定期备份；
- c) 定期进行处理；
- d) 能指导倒虹吸工程安全、高效、经济运行。

8.1.4 倒虹吸工程责任主体应配备专业技术人员负责信息管理，有条件时宜采用互联网+、大数据、云平台等现代化信息管理手段。

8.2 技术信息管理

8.2.1 管身、镇墩、闸门等建筑物安全监测信息主要包括建筑物的水位、位移、变形、沉降、内水压力等参数，其管理应符合下列要求：

- a) 对监测物理量随时间和空间变化规律进行分析，并评估建筑物的工作性态；
- b) 对监测量的特征值和异常值进行分析，并与历年变化范围进行比较；
- c) 定期对监测资料进行分析，评价建筑物的技术状态，提出主要建筑物安全运行监控指标及运

行调度建议。

8.2.2 视频监视系统信息应包括倒虹吸工程重点部位和主要设备操作的视频信息。倒虹吸工程重点部位包括进出水口建筑物以及地质环境条件差、建筑物安全系数低的部位；主要设备操作包括机电设备控制、闸门启闭机控制等。其管理应符合下列要求：

- a) 对进出水口建筑物状态进行监控，对主要设备的操作及运行状态、参数等进行辅助监视；
- b) 发生事故时，通过视频监视信息进行辅助分析。

8.2.3 附属机电及金属结构设备监控信息包括设备运行状态、参数、报警信息和操作、统计记录等，其管理应符合下列要求：

- a) 定期对运行参数进行统计分析，掌握设备运行状况，发现或预测设备隐患；
- b) 定期对报警信息进行统计分析，指导设备运行、维护、检修及改造；
- c) 对设备事故进行故障分析，查找事故原因。

8.2.4 运行调度信息包括运行调度指令与日志、交接班信息、历史数据、输水计划、检修计划等，其管理应符合下列要求：

- a) 对运行调度日志进行分析，查找事故原因；
- b) 定期总结输水、检修等计划的执行情况；
- c) 对运行调度计划进行分析，指导倒虹吸及其附属设备安全经济运行。

8.2.5 建筑物和机电及金属结构设备管理信息包括建筑物和设备台账，运行分析报告，巡视、养护、维修记录等，其管理应符合下列要求：

- a) 及时更新台账，掌握动态；
- b) 分析各种记录和报告，掌握规律，指导设备和建筑物运行、维护和检修。

8.3 档案信息管理

8.3.1 档案管理应符合档案管理的有关规定，档案包括倒虹吸工程建设（含改造、扩建）和管理等技术文件和资料。

8.3.2 档案的归档与移交应编制档案目录，且填写工程档案交接单。

8.3.3 技术文件和资料应以文字、图表等纸质件及音像、电子文档等磁介质、光介质等形式存档，管理应符合 GB/T1182、GB/T10609.3 和 GB/T18894 的规定。

8.3.4 工程建设（含改造、扩建）档案应包括下列内容：

- a) 倒虹吸工程建设的规划、设计、施工、安装、验收等技术文件、图纸和技术总结等；
- b) 制造商提供的设备资料。

8.3.5 倒虹吸工程管理档案应包括下列内容：

- a) 建筑物管理档案，主要包括建筑物、气象、水文等观测试验资料，建筑物及附属构造物保养、维修、技术改造、安全评价等技术文件和资料；
- b) 机电及金属结构设备档案，主要包括设备台账，运行分析报告，巡视、养护、维修记录，设

T/CHES XXX—20XX

备更新及技术改造等技术文件及资料；

- c) 工程运用管理档案，主要包括运行调度指令、值班日志、交接班信息、历史数据，输水计划、检修计划，月度及年度分析报告，运行调度预案等；
- d) 信息管理档案，主要包括信息系统程序修改或版本更新记录、信息系统运行数据等。