

团体标准

T/CHES XX—2020

倒虹吸工程技术管理规程

Technical Management Regulations for Inverted Siphon
Engineering

2020-XX-XX 发布

2020-XX-XX 实施

中国水利学会 发布

目 次

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	调度运用.....	2
5.1	一般规定	2
5.2	运用要求	3
5.3	进出口建筑物调度运用	3
5.4	冰冻期运用	3
6	检查观测.....	4
6.1	一般规定	4
6.2	倒虹吸工程检查	4
6.3	倒虹吸工程观测	6
7	养护修理.....	6
7.1	一般规定	6
7.2	管身养护修理	7
7.3	镇墩及管座养护修理	8
7.4	墩台及基础养护修理	8
7.5	闸门、启闭机及机电设备养护修理	8
7.6	附属构造物养护修理	8
8	安全管理.....	9
8.1	一般规定	9
8.2	安全生产	9
8.3	事故及应急处理	9
8.4	安全评价	10
9	信息管理.....	10
9.1	一般规定	10
9.2	技术管理信息	11

9.3 技术档案	12
----------------	----

前 言

为科学管理倒虹吸工程，保证工程安全运行，延长使用年限，充分发挥工程效益，制定本标准。

本标准按照 GB/T 1.1-2020 给出的规则起草。

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。

本标准起草单位：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、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、广东珠荣工程设计有限公司、广东水电二局股份有限公司、广东粤港供水有限公司。

本标准主要起草人：

倒虹吸工程技术管理规程

1 范围

本标准规定了倒虹吸工程技术管理的基本规定、调度运用、检查观测、养护修理、安全管理、信息管理。

本标准适用于已建引水、调水工程、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。灌溉与排水工程中的倒虹吸工程技术管理尚应符合 SL/T 246《灌溉与排水工程技术管理规程》的要求。

2 规范性引用文件

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

GB50016 建筑设计防火规范

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

SL 75 水闸技术管理规程

SL 105 水工金属结构防腐蚀规范

SL/T 246 灌溉与排水工程技术管理规程

SL 329 水利水电工程设计防火规范

SL 430 调水工程设计导则

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 术语和定义

3.0.1 倒虹吸工程 **inverted siphon engineering**

渠道通过河渠、溪谷、洼地或道路时，敷设于地下（浅埋或深埋）、地表及架空的具有虹吸作用的下凹式压力输水管道，由进口段、管道段、出口段三部分组成。

3.0.2 倒虹吸进口段 **inverted siphon inlet section**

引导上游水流平顺进入倒虹吸管道及排除泥沙和多余来水的建筑物，一般包括渐变段、拦污栅、节制闸、连接段、沉沙、冲沙及泄水设施等。

3.0.3 倒虹吸管道段 inverted siphon pipe section

具有虹吸作用的下凹式压力输水管道，通常为钢筋混凝土管、钢管、预应力钢桶混凝土管、玻璃钢夹砂管、球磨铸铁管，一般包括管身、管座、进入孔、通气管、冲砂孔等。

3.0.4 倒虹吸出口段 inverted siphon outlet section

引导管道水流平顺进入下游渠道的建筑物，一般包括节制闸、消力池、渐变段等。

3.0.5 镇墩 overwhelming pier

保持倒虹吸不致发生位移、倾覆和扭转的重力式支承结构物，通常为钢筋混凝土、素混凝土或浆砌体结构。根据对管道固定方式的不同，分为封闭式镇墩和开敞式（露天式）镇墩。

3.0.6 管座 tube seat

镇墩间支承倒虹吸的承重结构物。根据管座的连续性，分为间断式管座（支座）和连续性管座。

4 基本规定

4.0.1 倒虹吸工程管理范围包括进出口段、管道段及两侧管理区域。

4.0.2 倒虹吸工程管理部门应根据本标准，结合工程设计要求和实际情况编制技术管理实施细则，报上级主管部门批准后实施。实施细则应根据实际运用情况，适时进行修订。

4.0.3 倒虹吸工程管理部门应制定倒虹吸调度运用、日常检查观测、养护修理和安全管理制，并严格执行。

4.0.4 敷设于桥梁等跨越构筑物上的倒虹吸工程，其管理部门应与跨越构筑物权属单位共同做好倒虹吸技术管理工作，确保倒虹吸工程安全运用。

4.0.5 倒虹吸工程管理部门应建立完整的技术档案，定期进行资料整编。

4.0.6 倒虹吸工程管理部门除执行本标准的规定外，尚应符合国家及行业现行有关标准的要求。

5 调度运用

5.1 一般规定

5.1.1 倒虹吸工程的调度运用应符合 SL 430 规定，按批准的运用方案和技术管理实施细则进行操控。

5.1.2 倒虹吸工程的使用应符合以下要求：

- 1 根据倒虹吸进出口处设立的水尺，应经常观测运行水位变化情况。
- 2 进出口水流状态应保持平稳。
- 3 进口拦污栅应安全有效。
- 4 裸露式倒虹吸，在高温或低温季节应妥善保护，严防暴晒或冻裂。

5.1.3 采用自动化控制的倒虹吸工程，应按照设定的自动化控制程序进行调度运用。

5.1.4 倒虹吸工程应根据用水需求按核定的用水计划调度运用。

5.2 运用要求

5.2.1 倒虹吸工程的调度运用应符合下列要求：

- 1** 与上下游工程相协调配合，并与上下游输水能力相适应。
- 2** 上下游连接段水流平顺稳定，避免发生集中水流、折冲水流、回流、漩涡等不良流态。
- 3** 水位、流速和流量符合设计标准。
- 4** 充水初期应控制进口水量，防止大流量贯通而引起高速掺气水流。
- 5** 运行时进口宜保持淹没状态，避免进气引起管道振动。

5.2.2 倒虹吸工程调度运用时，应对操作、观测情况进行详细记录并留存。对上级主管部门的指令应详细记录、复核，执行完毕后，向上级主管部门报告。

5.2.3 倒虹吸工程超过设计控制指标运用时，应进行分析论证和安全复核，提出可行的运用方案和措施，报经上级主管部门批准后施行。

5.3 进出口建筑物调度运用

5.3.1 调度运用对象包括泄洪冲沙闸、进口节制闸、出口节制闸、放空闸、检修闸、冲沙孔、进入孔。

5.3.2 进出口建筑物中水闸调度运用应符合 SL75 的要求。

5.3.3 调度运用过程中的操作、观测情况应详细记录，形成日志并归档。

5.4 冰冻期运用

5.4.1 冰冻期运用的倒虹吸工程，应制定冰期输水方案或管理计划，做好防冻、防冰凌的准备工作，备足所需物资。

5.4.2 冰期输水应控制水位变幅，输水流量应相对稳定。

5.4.3 冰期调度运行分为产冰期、冰盖期、融冰期，应按不同冰期的特点进行调度运用。

5.4.4 产冰期应减小流速，控制冰盖在倒虹吸进出水口处壅水位形成；形成冰盖后，增减输水流量应考虑控制水位变幅，以保持进出口处冰盖完整。

5.4.5 产冰期和融冰期应分别考虑产冰及融冰水量对输水流量的影响，适当增减输水流量，保持水位稳定。适时启动拦冰、碎冰、捞冰和排冰设施，保障冰期输水安全。

5.4.6 冰冻期运用的倒虹吸工程，应对进出口建筑物采取防冻措施，防止建筑物和闸门受冰压力作用或冰块撞击而损坏。

5.4.7 冰冻期闸门启闭前，应采取措施消除闸门周边和运转部位的冻结。

5.4.8 冰冻期倒虹吸运用完毕后，应及时排干管内积水。

5.4.9 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。

5.4.10 备用发电机组应做好保暖和防冻措施。

6 检查观测

6.1 一般规定

6.1.1 倒虹吸工程检查观测宜包括下列内容：

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

6.1.2 检查观测工作应符合下列基本要求：

- 1 检查观测应按规定的項目、频次、时间及要求进行。
- 2 观测成果应真实、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。
- 3 观测设施应妥善保护，观测仪器应定期校验、率定。

6.1.3 管身内部检查工作应按照有限空间作业相关规定执行。

6.1.4 倒虹吸工程管理部门应对发现的异常现象进行专项分析，必要时委托有资质的科研、设计单位开展专题研究。

6.2 倒虹吸工程检查

6.2.1 倒虹吸工程的检查工作，应包含日常巡查、定期检查和特殊检查。

6.2.2 日常巡查

- 1 日常巡查应以表面缺陷、裂缝、剥蚀、锈蚀、裂纹、渗漏和影响倒虹吸工程正常运行的外界干扰等检查为主，包括工程自身安全巡查和外界干扰巡查。
- 2 工程自身安全巡查包括对渐变段、拦污栅、节制闸、连接段、沉沙和泄水设施、外露管道段及进入孔、通气管、冲沙孔等附属构造物的运用状况的巡查；外界干扰巡查包括建筑物管理范围内的河道、道路、边坡等安全影响因素的巡查。
- 3 日常巡查应包括下列内容：
 - a) 建筑物的倾斜或不均匀沉降。
 - b) 建筑物裂缝，包括裂缝的类型、部位、尺寸、走向和规模。
 - c) 地埋管道管顶覆盖层缺损，管道上覆土体的不均沉降与塌陷等异常情况。
 - d) 架空管道支墩受碰撞、冲刷和地基掏空情况。
 - e) 管道、闸门渗漏情况，包括渗漏部位、渗漏量。
 - f) 混凝土表面缺陷，包括蜂窝、麻面、孔洞、剥蚀。
 - g) 钢筋锈蚀，包括钢筋混凝土结构的露筋现象和锈蚀程度。
 - h) 架空钢管、球墨铸铁管管身锈蚀情况。
 - i) 预应力钢筒混凝土管表层脱落、破损情况。
 - j) 玻璃钢夹砂管表面裂纹、腐蚀情况。
 - k) 检查工程受到的生物危害情况。
 - l) 进出口淤积情况。
 - m) 进出口节制闸的日常巡查按 SL 768 的规定执行。

- 4 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。
- 5 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。
- 6 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，应包含以下内容：
 - a) 巡查结果。
 - b) 异常情况原因分析。
 - c) 巡查结论及建议。

6.2.3 定期检查

- 1 应对进出口段、支承结构、附属构造物的脱落、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。
- 2 定期检查应进入管内，条件不允许时，可采用机器人检查。
- 3 应根据倒虹吸工程技术状况及使用状态确定检查周期，最长不得超过 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，应进行检查。
- 4 定期检查以目测观察结合仪器观测进行，应检查各部位的缺损情况，定期检查的主要工作有：
 - a) 现场记录各部位缺损情况并评价其技术状况。
 - b) 实地判断缺损原因，确定维修范围及方式。
 - c) 对难以判断损坏原因和程度的部位，提出特殊检查的要求。
 - d) 对损坏严重、判断危及安全运行的倒虹吸，提出限制流量或大修的建議。
 - e) 根据倒虹吸工程技术状况，确定下次检查时间。
- 5 定期检查中发现影响安全的异常现象，可组织开展安全评价工作，情况危机时应采取应急处理措施。
- 6 定期检查后应提交定期检查报告，报告应包含以下内容：
 - a) 倒虹吸工程定期检查结果表。
 - b) 典型缺损和病害的照片及说明。缺损状况的描述应采用专业术语，说明缺损的部位、类型、性质、范围、数量、程度等。
 - c) 倒虹吸工程技术状况评述。
 - d) 倒虹吸工程在上次定期检查至本次定期检查期间的保养情况。
 - e) 需要进行大修的修理计划，说明修理目的，拟采用的修理方案，估算费用及实施时间。
 - f) 需要进行特殊检查的，说明检查的项目及理由。

6.2.4 特殊检查

- 1 以下情况应作特殊检查：
 - a) 日常巡查和定期检查中发现难以判明损坏原因及程度的问题时。
 - b) 倒虹吸工程遭受洪水、冻害、滑坡、地震，或运行中出现严重壅塞或碰撞等其他异常

情况造成损害时。

- 2 管理单位不能开展的特殊检查工作，应委托有相应能力的单位承担。
- 3 特殊检查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。
- 4 特殊检查宜包含以下内容：
 - a) 材料性能检测。
 - b) 结构强度检测。
 - c) 抵御洪水、冻害、风灾、地震或其他灾害等能力的检测。
- 5 特殊检查完成后应提交特殊检查报告，宜包含以下内容：
 - a) 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。
 - b) 倒虹吸工程安全现状，包括试验和检测的项目及方法、检测数据和结果。
 - c) 检查部位的缺损程度及原因分析，提出结构和部件维修、加固的建议方案。
- 6 特殊检查中发现影响安全的异常现象，可组织开展安全评价工作，情况危机时应采取应急处理措施。

6.3 倒虹吸工程观测

- 6.3.1 倒虹吸工程观测包括工程安全监测和环境量监测，宜采用自动化安全监测系统。
- 6.3.2 工程安全监测应符合 SL725 的规定。
- 6.3.3 环境量监测宜包括倒虹吸工程进出口水位、降水量、气温、水温、流量、冰厚等。穿越河底的倒虹吸，应观测受冲刷情况。
- 6.3.4 倒虹吸工程大修、除险加固前后应加强观测，保持观测数据的连续性。
- 6.3.5 及时整编观测数据，编制观测分析报告，宜包括以下内容：
 - 1 工程概况。
 - 2 观测设备情况，包括设施的布置、型号、完好率、观测初始值等。
 - 3 观测方法。
 - 4 主要的观测成果。
 - 5 结论与建议。

7 养护修理

7.1 一般规定

- 7.1.1 倒虹吸工程的养护修理可分为养护、岁修、抢修和大修，划分界限宜符合以下规定：
 - 1 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。
 - 2 岁修：对于日常巡查、定期检查发现的工程损坏和问题，进行的必要修理。
 - 3 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。
 - 4 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。
- 7.1.2 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，并应符合以下

要求:

- 1 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。
- 2 抢修工作应及时、快速、有效,防止险情发展。
- 3 岁修、大修应按批准的计划和方案施工。大修完工后应进行技术总结和竣工验收。
- 4 养护修理应详细记录并归档。

7.2 管身养护修理

7.2.1 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,宜在管外采取明挖、脚手架或吊蓝等方式进行养护修理。

7.2.2 管身内部养护修理应按照有限空间作业相关规定执行。

7.2.3 倒虹吸过水能力不足时,应查找淤堵点,及时疏通。

7.2.4 倒虹吸流量减少明显时,应查找出渗点,及时修补。

7.2.5 裸露倒虹吸应采取防冻防晒措施,严防暴晒冻裂。

7.2.6 及时修补混凝土空洞、破损、剥落、坑槽、表面风化以及裂缝等。应先将松散部分清除,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。

7.2.7 架空钢管、球墨铸铁管管身防腐蚀可按 SL 105 的规定执行。

7.2.8 预应力钢筒混凝土管表层的脱落、破损可按 GB/T 35490、SL 702 的规定及时进行修补。

7.2.9 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。

7.2.10 进出口工作桥、栏杆结构等应经常保持完好状态。如出现松动、缺损应及时进行修理或更换,因栏杆损坏而采用的临时防护措施,使用时间不宜超过 3 个月。

7.2.11 外露的金属件应定期涂漆防锈,宜每年 1 次。

7.2.12 倒虹吸的标识及警示标志应设置在醒目位置并保持完好。

7.2.13 当管道接头止水出现老化、渗漏、脱落、变形时,导致不能正常使用,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。

7.2.14 妥善保护倒虹吸的观测点、传感器、接线等,如有损坏或故障应及时修理或更换。

7.2.15 架空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。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。

7.2.16 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:

- 1 水深较浅的,可在枯水季节修整冲空部分,必要时可铺设挑坎防护。
- 2 水深较深、施工困难的,可采用抛石、钢筋笼、水下混凝土等方法防护。
- 3 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。

7.3 镇墩及管座养护修理

7.3.1 镇墩及管座养护

- 1 应经常清理镇墩及管座表面，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。
- 2 寒冷地区，应经常检查并修复防冻胀设备。
- 3 钢管座应进行防锈防腐，涂刷防锈油漆。
- 4 及时拧紧钢管座各部接合螺栓，使支承垫板平整、牢固。
- 5 防止橡胶管座接触油污引起老化、变质。

7.3.2 镇墩及管座修理

- 1 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。
- 2 板式橡胶管座出现脱空或不均匀压缩变形时应进行调整，发生过大剪切变形、中间钢板外露、橡胶开裂、老化时应及时更换。
- 3 钢管座各部结合螺栓出现锈蚀、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。
- 4 砌体或混凝土镇墩及管座出现破损时，应及时修复或加固。

7.4 墩台及基础养护修理

7.4.1 架空式倒虹吸工程，应保持墩台及基础表面整洁，及时清除杂物。

7.4.2 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，损坏面积较大且深度超过 3cm 时，须采用挂网喷浆或浇筑混凝土的方法加固。

7.4.3 墩台或基础砌体的砌块出现裂缝时，应判明原因，拆除重砌或加固。

7.4.4 墩台或基础混凝土裂缝超过限值时，应按 SL 601 有关规定执行。

7.4.5 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，应抛填块石、钢筋笼等进行维护。

7.4.6 对设置的防撞、导航、警示等附属设施应经常检查、维护，保持运行良好。

7.4.7 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。

7.5 闸门、启闭机及机电设备养护修理

7.5.1 闸门养护维修应符合 SL 75 及 SL 105 的要求。

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

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

7.6 附属构造物养护修理

7.6.1 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。

7.6.2 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。

7.6.3 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。

8 安全管理

8.1 一般规定

8.1.1 倒虹吸工程管理部门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。

8.1.2 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。

8.1.3 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。

8.1.4 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。

8.1.5 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。

8.1.6 应编制安全管理应急预案，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。

8.2 安全生产

8.2.1 对工程设施的保护，应遵守以下规定：

- 1 在倒虹吸工程管理范围和保护范围内，应当遵守《中华人民共和国水法》等法律法规的禁止性规定。
- 2 妥善保护各种观测、监测设施，防止人为毁坏；禁止非工作人员进入可能影响工程安全运行或影响人身安全的区域，入口处设置明显标志。
- 3 穿河倒虹吸工程上下游设置安全警戒标志，安全警戒标志范围内禁止采砂。
- 4 跨交通道路的架空倒虹吸工程，按交通部门的有关标准设置助航标志、限高设施及标志。

8.2.3 安全生产操作应遵守以下规定：

- 1 定期进行专项安全检查，发现不安全因素应及时处理。
- 2 严格按照操作规程操作，配备必要的安全设施及消防器材，并应符合 GB50016 及 SL 329 的要求。
- 3 保证安全用具齐全、完好，扶梯、栏杆、盖板等应完好无损。
- 4 涉水作业应配齐救生设备；高空作业应穿防滑鞋，系安全带；在可能坠物的场所应戴安全帽。
- 5 助航标志、限高设施及标志、防雷接地设施及各类报警装置应定期检修，确保完好。

8.3 事故及应急处理

8.3.1 事故及应急处理应遵守以下规定：

- 1 限制事故扩大，消除事故根源，解除对人身和设备的威胁。
- 2 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。
- 3 事故处理遵循现场优先的原则。

4 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。

8.3.2 发生危及人身安全或严重的工程及设备事故时，工作人员可采取紧急措施，操作有关设备，事后当事人必须及时向上级部门报告。

8.3.3 根据现场情况，如调度命令直接威胁人身和设备安全时，值班人员可拒绝执行，同时向主管部门报告。

8.3.4 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。

8.3.5 发生事故时，无关人员不得进入事故现场。

8.3.6 工程事故发生后应按以下规定处理：

- 1 工程发生一般事故，管理单位应查明原因并及时处理。
- 2 工程发生重大事故，管理单位应及时报告上级部门，同时报告当地应急管理部门，并协同调查处理。

8.3.7 发生人身伤亡事故时，应保护现场并及时报告上级主管部门和当地应急管理部门。

8.3.8 重大事故发生后应填写事故报告并报送上级主管部门和当地应急管理部门。

8.4 安全评价

8.4.1 倒虹吸工程应实行定期安全评价制度：

- 1 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。
- 2 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。

8.4.2 倒虹吸工程安全评价工作可参考水利工程相关规定执行。

8.4.3 运行管理单位应根据安全评价结论，采取对应的措施。

9 信息管理

9.1 一般规定

9.1.1 信息管理应包括对倒虹吸工程监控信息、运行调度信息及业务管理信息等的采集、存储、处理和应用。倒虹吸工程管理单位应根据实际需要选择配置以下相应的应用系统：

- 1 计算机监控系统。主要包括建筑物安全监测系统、视频监视系统、机电及金属结构设备控制系统等。
- 2 运行调度系统。主要包括运行调度管理系统、气象水文预报采集系统（可选）、灾情监测采集系统（可选）。
- 3 业务管理系统。主要包括办公自动化系统、档案管理系统、地理信息系统（可选）等。

9.1.2 倒虹吸工程管理单位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等系统的管理职责，安全、运行、维护、检修管理以及故障评价和故障处理等。

9.1.3 信息管理应符合下列要求：

- 1 采集及时、准确。

- 2 存储安全并定期备份。
- 3 定期进行处理。
- 4 能指导倒虹吸工程安全、高效、经济运行。

9.1.4 倒虹吸工程管理单位应配备专业技术人员负责信息管理，可设置信息管理机构。

9.1.5 有条件的管理单位宜采用互联网+、大数据、云平台等现代化信息管理手段。

9.2 技术管理信息

9.2.1 管身、镇墩、水闸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，其管理应符合以下要求：

- 1 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。
- 2 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。
- 3 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。

9.2.2 视频监视系统信息主要包括倒虹吸工程重点部位、工程险工险段和主要设备操作的视频信息。倒虹吸工程重点部位、工程险工险段主要包括进水口、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或管段；主要设备操作包括机电设备控制、闸门启闭机控制等。其管理应符合以下要求：

- 1 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。
- 2 发生事故时，通过视频监视信息进行辅助分析。

9.2.3 附属机电及金属结构设备监控信息主要包括设备运行状态、参数、报警信息和操作、统计记录等。其管理应符合以下要求：

- 1 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。
- 2 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。
- 3 对设备事故进行故障分析，查找事故原因。

9.2.4 运行调度信息主要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，其管理应符合以下要求：

- 1 对运行调度日志进行分析，查找事故原因。
- 2 定期总结输水、检修等计划的执行情况。
- 3 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。

9.2.5 建筑物和机电及金属结构设备管理信息主要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，其管理应符合以下要求：

- 1 及时更新台账，掌握动态。
- 2 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。

9.2.6 办公自动化信息管理应符合以下要求：

- 1 定期对流程进行分析并更新。

- 2 定期分析积累的文档，整理行政办公指引图，指导行政办公。

9.2.7 档案信息管理应符合以下要求：

- 1 定期对技术文档进行整理、归档并更新。
- 2 定期对技术文档借阅、归还等信息进行分析，指导档案资料的共享共用。

9.3 技术档案

9.3.1 技术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。

9.3.2 技术档案管理应符合国家档案管理有关规定，管理单位应建立技术档案管理制度。

9.3.3 技术档案的归档与移交必须编制档案目录，并须填写工程档案交接单。交接双方应认真核对目录与实物，并由经手人签字、加盖单位公章确认。

9.3.4 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，管理应符合以下规定：

- 1 归档文件资料的内容与形式均应满足档案整理规范要求。
- 2 归档文件资料收集、整理应符合 GB/T1182 的要求。
- 3 技术文件和资料应分类管理并定期存档，归档图纸应按 GB/T10609.3 要求统一折叠。
- 4 存档除采用纸质、实物方式外，还宜采用电子方式。电子文件的整理、归档，应参照 GB/T18894 执行。

9.3.5 工程建设（含改造、扩建）技术档案应包括以下内容：

- 1 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。
- 2 倒虹吸工程管理单位所属范围的土地使用证。
- 3 制造商提供的设备资料。

9.3.6 倒虹吸工程管理技术档案应包括以下内容：

- 1 倒虹吸工程管理相关标准。
- 2 建筑物管理技术档案，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、技术改造等技术文件和资料。
- 3 机电及金属结构设备技术档案，主要包括设备台账，运行分析报告，巡视、养护、维修记录，设备更新及技术改造等技术文件及资料。
- 4 运行调度管理技术档案，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。
- 5 信息管理技术档案，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。