

Q/NSBDZX

南水北调中线干线工程建设管理局标准

Q/NSBDZX 112.01—2021

穿跨邻接南水北调中线干线工程项目 设计技术规定

2021 - 4 - 25 发布

2021- 5 - 1 实施

南 水 北 调 中 线 干 线 工 程 建 设 管 理 局 发 布

目 次

前言

1 总 则.....	1
2 术语和定义.....	1
2.1 南水北调中线干线工程.....	1
2.2 南水北调中线干线工程管理范围.....	1
2.3 南水北调中线干线工程保护范围.....	1
2.4 穿跨邻接项目.....	1
2.5 高填方渠段.....	1
2.6 特殊地质渠段.....	1
2.7 第三方安全监测.....	2
3 总体要求.....	2
4 设计标准及基本资料.....	2
4.1 设计标准.....	2
4.2 基本资料.....	2
5 工程设计.....	3
5.1 工程布置.....	3
5.2 结构设计.....	4
5.3 施工组织设计.....	4
5.4 安全监测设计.....	5
5.5 水质保护.....	5
5.6 工程运行管理设计.....	5
5.7 工程投资.....	5
6 设计报告编制要求.....	6
用词说明.....	6

前 言

2014年2月,国务院发布《南水北调工程供用水管理条例》(国务院令 第647号)。为贯彻落实条例有关规定和要求,保障南水北调中线干线工程的工程安全、运行安全和水质安全,加强对在南水北调中线干线工程管理和保护范围内穿越、跨越、邻接的桥梁、公路、铁路、地铁、管道、缆线、取水、排水等工程建设项目管理,经原国务院南水北调工程建设委员会办公室批准(综建管函〔2015〕38号),南水北调中线干线工程建设管理局(以下简称中线建管局)于2015年4月发布实施了《其他工程穿跨邻接南水北调中线干线工程设计技术要求》(Q/NSBDZX J013-2015)。2018年8月发布实施,《其他工程穿跨邻接南水北调中线干线35kV供电线路设计技术要求》(Q/NSBDZX104.04-2018)。

2016年12月,水利部以《关于南水北调中线干线工程管理范围和保护范围划定方案的批复》(水建管函〔2016〕445号)明确了南水北调中线干线工程管理范围和保护范围划定方案。

2008年4月,天津市人民政府批复了《关于南水北调中线天津干线(天津段)两侧水源保护区划定方案》(津政办发〔2008〕52号)。2014年8月,北京市人民政府批复了《南水北调中线干线工程(北京段)用地控制及一期工程水源保护区划定方案》(京政函〔2014〕44号)。2017年8月,河北省南水北调工程建设委员会办公室与河北省环境保护厅联合印发了《南水北调中线一期工程总干渠河北段饮用水水源保护区划定和完善方案》(冀调水设〔2017〕40号)。2018年6月,河南省南水北调中线工程建设领导小组办公室、河南省环境保护厅、河南省国土资源厅联合印发了《南水北调中线一期工程总干渠(河南段)两侧饮用水水源保护区划》(豫调办〔2018〕56号)。以上文件对工程沿线保护范围、水源保护区进行了确定。

2020年12月,水利部办公厅印发了《穿跨邻接南水北调中线干线工程项目管理和监督检查办法(试行)》(办南调〔2020〕259号)。

为进一步加强穿跨邻接项目设计管理,依据上述文件,在《其他工程穿越跨越邻接南水北调中线干线工程技术要求》基础上,结合近年来穿跨邻接项目管理实践和相关研究成果,修编完成了本技术规定。

本技术规定共6章65条,主要内容是:

- 总则;
- 术语和定义;
- 总体要求;
- 设计标准及基本资料;
- 工程设计;
- 设计报告编制要求;
- 用词说明

本技术规定在实施过程中,各单位应及时总结经验,提出修改或补充意见,供今后修改和工作时参考。

本技术规定由南水北调中线干线工程建设管理局负责解释。

本技术规定起草单位:南水北调中线干线工程建设管理局、长江勘测规划设计研究有限责任公司

本技术规定主要起草人:柳雅敏 李 乔 吕国梁 常 鹏 颜天佑 付 军 任秉枢 张慎强
赵永生 游万敏 刘卫其 高 林 程 曦 张亚旺 白振江 桑军伟
徐振国 吴 庚 冀荣贤 马梓晔 郑光俊 上官江 职承杰 张国强

康金桥 王松翊 王 峰 李 玲 焦 康 张学磊 冯 党 徐志超
宁昕扬 韩 健 田振宇

本技术规定审定人：韦耀国 傅又群 台德伟 左 丽 杨成宏 吕玉峰 李明新 郝继锋
廖仁强 潘 江 刘爱军 付清凯

本技术规定批准人：程德虎

穿跨邻接南水北调中线干线工程项目设计技术规定

1 总 则

- 1.1 为加强穿跨邻接项目设计工作，保障南水北调中线干线工程的工程安全、运行安全和水质安全，编制本技术规定。
- 1.2 本技术规定适用于新建、改建、扩建、加固的穿跨邻接项目的设计。电力线路按照《其他工程穿跨邻接南水北调中线干线 35kV 供电线路设计技术要求》（Q/NSBDZX104.04-2018）执行。
- 1.3 穿跨邻接项目设计除应满足本技术规定外，还应符合《南水北调工程供用水管理条例》（国务院令 第 647 号）、水利部及原国务院南水北调工程建设委员会办公室文件及制度、规定、国家和水利及相关行业有关规程、规范的规定，南水北调中线干线工程其他的技术标准。

2 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

2.1 南水北调中线干线工程

南水北调中线干线工程系指南水北调中线干线总干渠渠道和各类建筑物及其附属设施，以下简称中线干线工程。

2.2 南水北调中线干线工程管理范围

南水北调中线干线工程管理范围是指为保证南水北调中线工程设施正常运行管理的需要而划定的范围。南水北调中线干线工程建设管理局（以下简称中线建管局）或分局在已征用的地带设立的安全隔离设施对工程进行保护，安全隔离设施内的区域统称为南水北调中线干线工程管理范围。

2.3 南水北调中线干线工程保护范围

南水北调中线干线工程保护范围是指为防止在南水北调中线干线工程设施的周边进行对其安全造成不良影响的行为，为保证南水北调工程安全需要而划定的范围，该区域内土地使用者的土地使用权不变，但是其生产建设活动应当受到限制，即必须满足南水北调工程安全运行的要求。如在该区域内规划建设项目，应征求中线建管局或相关分局意见。

南水北调中线工程保护范围依据中华人民共和国水利部发布的《水利部关于南水北调中线干线工程管理范围和保护范围划定方案的批复》（水建管函〔2016〕445 号）相关规定执行。

2.4 穿跨邻接项目

穿跨邻接项目系指南水北调中线干线工程管理范围和保护范围内穿越、跨越、邻接中线干线工程的桥梁、公路、铁路、地铁、管道、缆线、取水、排水等工程设施。

在中线干线工程下部、上部通过的工程分别称为穿越、跨越项目，工程保护范围内建设的工程称为邻接项目。

2.5 高填方渠段

高填方渠段系指渠堤顶部高出原地面高度大于 6m 的渠段。

2.6 特殊地质渠段

特殊地质渠段系指煤矿采空区、膨胀土渠段、湿陷性黄土渠段、粉细砂及其他不良地质条件的渠段。

2.7 第三方安全监测

第三方安全监测指委托与穿跨邻接项目业主和中线建管局及分局均无直接隶属关系的第三方单位开展的安全监测等相关工作，由双方委托或由穿跨邻接项目业主单位（主管单位）委托、中线建管局及相关分局认可。

3 总体要求

- 3.1 沿线各地区各行业建设项目拟穿、跨、邻接中线干线工程时，应对规划和线路布置进行必要性论证，尽量避开中线干线工程的管理范围和保护范围。
- 3.2 穿跨邻接项目布置和建设不应影响中线干线工程的建设、运行及检修维护。
- 3.3 穿跨邻接项目及相关设施布置和建设不应影响中线干线工程的防洪安全。
- 3.4 穿跨邻接项目及相关设施布置和建设不应影响中线干线工程的水质安全。
- 3.5 在施工及运行过程中可能存在中线干线工程安全风险的穿跨邻接项目，应在设计报告和施工方案中提出相应的应急预案。
- 3.6 对于存在安全风险的穿跨邻接项目，其进出口附近应设置可靠控制设施（如闸、阀等）。
- 3.7 穿跨邻接项目设计应提出使用年限及超出使用年限后的处理措施。
- 3.8 放射性、易燃、易爆、化学腐蚀、污水等特殊种类管道（线）不宜穿跨邻接中线干线工程，强膨胀土、煤矿采空区和全填方渠段等特殊渠段不宜布置穿越项目。若确需穿跨邻接的，应进行充分的必要性和技术方案论证，采取相应加强措施，确保中线干线工程安全、运行安全和水质安全。
- 3.9 经论证确需穿越的石油、天然气等易燃、易爆类管道（线），应从以下方面采取加强措施：
 - 3.9.1 管线布置应避开强膨胀土、煤矿采空区和全填方渠段等特殊渠段；
 - 3.9.2 管道（线）管材、壁厚、焊接要求、防腐、质量检测等提高安全等级；
 - 3.9.3 穿越管道（线）直径大于等于 0.8m 时，宜采用顶进套管或廊道施工；直径小于 0.8m 可采用水平定向钻施工。
 - 3.9.4 运行阶段应有管道压力监测和地表监测方案及事故应急预案。

4 设计标准及基本资料

4.1 设计标准

- 4.1.1 穿越、跨越、邻接段管道工程设计应比非穿越、跨越、邻接段提高一个安全等级。
- 4.1.2 跨越交通桥梁设计荷载等级不应低于公路-II级荷载标准，结构重要性系数采用 1.1，设计汽车荷载采用标准设计荷载的 1.3 倍。
- 4.1.3 穿跨邻接项目建筑物抗震设防标准除符合本行业要求外，不低于采用新规范后的中线干线工程的抗震设防标准，且应满足国家最新地震动参数区划图。

4.2 基本资料

- 4.2.1 穿跨邻接项目设计应收集必需的水文气象、工程测量、工程地质和中线干线工程相应部位的工程设计、施工及运行等资料。
- 4.2.2 穿跨邻接项目在工程保护范围内进行地质勘察应取得中线建管局相关分局同意，且不应影响中线干线工程工程安全、运行安全和水质安全。

4.2.3 穿跨邻接项目测量资料除满足其工程设计及施工需要外，还应满足当地地表水系导（截）流工程布置的需要。

4.2.4 设计和安全评价需要的其他相关资料。

5 工程设计

5.1 工程布置

5.1.1 穿跨邻接项目位置及线路选择应综合考虑中线干线工程安全、运行安全、水质安全、运行维护检修、防洪影响、中线干线工程相关建筑物特性与运行状况、工程测量及工程地质条件、穿跨邻接工程施工与运行条件等，且不应应对中线干线工程正常运行和维护检修产生影响。

5.1.2 穿越、跨越项目与中线干线工程宜采用正交方式布置，交角不宜小于 60° 。

5.1.3 穿越、跨越、邻接的方式应结合其工程所在地的中线干线工程相关建筑物布置情况、地形地质条件等经方案比选确定。

5.1.4 当穿跨邻接项目在建设及运行期不可避免需要在中线干线工程保护范围内加（减）载和改变地下水位时，应采取相应工程措施消除不利影响。

5.1.5 跨越项目布置应符合下列要求：

- 1) 应采用一跨跨越中线干线工程管理范围，桥梁墩台距离中线干线工程保护围栏不小于 5m；
- 2) 不应影响中线干线工程的管理维护交通车辆通行，在跨越项目运行期中线干线工程运行维护道路以上净空不应小于 4.5m；
- 3) 不应影响中线干线工程的防洪要求。不应改变中线干线工程左岸洪水汇流区域面积，不应堵塞地面行洪通道，不应影响渠道两侧的排水沟、截流沟等排水设施功能，不应影响左排出口河道下游下泄条件；
- 4) 在进入工程管理范围时防坠落设施应实现同步设计、同步施工、同步投入运行，严格保证防坠落措施的可靠性能，避免跨越项目影响中线干线工程正常运行管理及水质安全；
- 5) 防撞设施标准应满足相关规范要求，防抛网防护高度不低于 2.5m；
- 6) 与邻近设施的安全距离应满足相关技术标准要求；
- 7) 排水系统在施工、运行、维护检修期间所有废水不应排入中线干线工程一级水源保护区内，不得影响中线干线工程水质安全；
- 8) 跨越项目跨越中线天津干线工程暗涵段的安全距离应经论证确定，原则上桥墩和防护桩等工程设施与暗涵外轮廓线距离不应小于 8m；桥梁与地面净空不宜小于 16.5m，考虑提前设置防护措施（钢板桩，防护桩等）的净空不应小于 4.5m。受地形与坡面纵坡等限制，无法满足 4.5m 时，在满足桥梁吊移或平移等应急处置情况下，桥梁与地面净空不应小于 2m。

5.1.6 穿越项目布置应符合下列要求：

- 1) 应根据穿越段中线干线工程情况、地质条件、施工作业条件等，经方案比较可分别选择定向钻、顶管、盾构等方式，并进行相应的工程布置；
- 2) 穿越项目进出口不应布置在一级水源保护区以内，原则上布置在中线干线工程保护范围以外的合适地点。在中线干线工程管理范围内的穿越项目应布置为平直段，且平直段长度应超出管理范围；
- 3) 管道埋深需经论证确定。穿越中线干线工程渠道，采用顶进及盾构方式时，其渠道底板结构层以下管顶埋深不应小于管道最大外径的 2 倍且不小于 5m；采用水平定向钻方式穿越时，在填方渠段管顶埋深不应小于地面以下 15 倍管道最大外径且不应小于 15m，在挖方及半挖半填渠段管顶埋深不应小于渠底以下 15 倍穿越管道最大外径且不应小于 15m。对于富水土层、粉细砂层等特殊地质情况下的穿越项目应做专题研究。

4) 穿越中线干线工程暗涵(管涵)时,采用顶进及盾构方式时,其暗涵(管涵)埋深不应小于穿暗涵(管涵)管道最大外径的2倍且不小于5m;对于双管或多管并排穿越时,管道埋深需充分论证并考虑双管或多管叠加影响后确定;采用定向钻方式时,管道埋深不宜小于箱涵底结构层以下10m,石油、天然气等管道埋深不宜小于箱涵底结构层以下15m。

5.1.7 邻接工程布置应符合下列要求:

- 1) 不应影响中线干线工程的防洪、工程安全、运行安全和水质安全;
- 2) 邻接中线干线工程的安全距离经论证确定。

5.2 结构设计

5.2.1 穿跨邻接项目建筑物结构设计,除遵照本行业相关技术标准进行穿跨邻接项目结构计算和构造设计外,还应对其在施工及运行条件下对中线干线工程渠道及相关建筑物的影响进行计算分析,并根据分析结果采取相应的工程措施。

5.2.2 穿跨邻接项目对中线干线工程影响的计算分析包括下列内容:

- 1) 建筑物、渠道边坡、渠道衬砌结构等稳定安全分析计算;
- 2) 建筑物结构安全复核、正常使用状态复核;
- 3) 建筑物地基的承载能力、变形、渗透稳定计算;
- 4) 动力荷载对中线干线工程的影响分析;
- 5) 工程防洪、河道冲刷等安全分析计算。

5.2.3 穿跨邻接项目对中线干线工程相关建筑物影响的计算应符合下列要求:

- 1) 设计工况应结合中线干线工程建筑物和穿跨邻接项目建筑物设计工况综合分析确定,并按不同工况进行荷载组合;
- 2) 荷载计算方法应遵照中线干线工程技术规定和水利行业相关技术标准的要求;
- 3) 建筑物结构及地基处理计算方法、计算成果应满足中线干线工程技术规定和水利行业相关技术标准的要求。

5.2.4 桥梁设计原则上宜采用转体施工结构方案。

5.2.5 在轨道交通、城际铁路等项目穿越时,轨道应加强减震措施,减少对中线干线工程的影响。

5.3 施工组织设计

5.3.1 穿跨邻接项目施工应采取有效措施,避免对中线干线工程的工程安全、运行安全和水质安全产生不利影响。

5.3.2 穿跨邻接项目施工组织设计内容应包括施工条件、施工导流、施工方法、主要施工设备选型、施工场地布置、施工进度计划、施工安全措施、施工期监测、施工应急预案等。

5.3.3 穿跨邻接项目施工导流措施应满足施工期间地表水系排水要求,导流设施布置及规模不应降低中线干线工程相关设施的防洪标准。

5.3.4 穿跨邻接项目施工营地应布置在中线干线工程一级水源保护区以外。施工道路不应利用中线干线工程管理维护道路,重型施工机械及施工荷载不应影响中线干线工程及相关设施的安全。

5.3.5 穿跨邻接项目施工涉及中线干线工程的恢复及加固项目应满足中线干线工程相关技术规定。

5.3.6 穿跨邻接项目施工需要进行深基坑作业时,其基坑支护、防渗措施应进行专门设计,并按第5.2节的有关要求对中线干线工程相关建筑物进行安全复核。

5.3.7 穿跨邻接项目施工应对废水、废气、弃渣等污染源进行严格控制,并采取有效的防抛撒、防污染措施。

5.3.8 穿跨邻接项目施工完成后应对中线干线工程保护范围内的施工迹地按相关要求进行恢复。

5.3.9 定向钻方式施工时，应采用有线导向技术和导向轨迹三维数据输出可视化轨迹监测方式，确保定向钻的轨迹线施工精度。

5.4 安全监测设计

5.4.1 对需要安全监测的穿跨邻接项目，应进行安全监测设计。安全监测设计包括建设期、运行期对项目和对中线干线工程的安全监测。建设期对中线干线工程相关安全监测应委托有资质的第三方单位进行。

5.4.2 安全监测项目应根据中线干线工程建筑物类型，穿跨邻接项目型式，施工方法等进行合理选择：

- 1) 渠道、建筑物或地基沉降变形及水平位移；
- 2) 地下水位变化；
- 3) 地基渗漏；
- 4) 建筑物结构的变形及应力状况；
- 5) 建筑物基底应力及扬压力；
- 6) 其他要求的监测项目。

5.4.3 穿跨邻接项目开工前，应对穿跨邻接项目所在部位的中线干线工程相关建筑物现状进行初始值观测。

5.4.4 穿越项目施工过程中，应对穿越项目所在部位的中线干线工程相关建筑物结构安全状态进行加密观测，原则上观测频次与施工关键步骤相关联。

5.4.5 安全监测设施布置、安装不应损坏中线干线工程建筑物结构、渗控及监测设施，应考虑运行期监测要求。

5.4.6 应对安全监测方法、监测频次及资料整编等提出要求。

5.4.7 提出运行期安全监测建议方案。

5.5 水质保护

5.5.1 分析穿跨邻接项目施工及运行对中线干线工程水质的影响因素。

5.5.2 对水质不利影响提出相应的保护措施及监测措施。

5.6 工程运行管理设计

5.6.1 运行管理设计对象包括穿跨邻接项目和中线干线工程，设计主要内容包括：

- 1) 日常巡查及安全监测；
- 2) 维护维修；
- 3) 应急预案；
- 4) 其他运行管理等内容。

5.7 工程投资

5.7.1 穿跨邻接项目投资应包括对中线干线工程安全和运行影响处理的相关费用。

5.7.2 相关费用包括保障中线干线工程安全、水质安全以及恢复原有设施功能的措施和第三方监测费用等。

5.7.3 相关费用按国家行业及中线干线工程有关标准单独足额计列。

6 设计报告编制要求

6.1 穿跨邻接项目处于可行性研究阶段时，设计报告名称为《A 穿越（或跨越或邻接）南水北调中线干线 B 工程方案设计报告》，其中 A 为穿跨邻接项目名称，B 为穿越、跨越、邻接处中线干线工程所在设计单元名称。如：《某市天然气管道工程穿越南水北调中线干线焦作 1 段工程方案设计报告》。

6.2 穿跨邻接项目处于初步设计阶段时，设计报告名称为《A 穿越（或跨越或邻接）南水北调中线干线 B 工程专题设计报告》，其中 A 为穿跨邻接项目名称，B 为穿越、跨越、邻接处中线干线工程所在设计单元名称。如：《某市天然气管道工程穿越南水北调中线干线焦作 1 段工程专题设计报告》。

6.3 项目在规划及项目建议书阶段报告内容应包括但不限于：工程概况、穿跨邻接的必要性、线路路径和方案比选、拟在中线干线工程保护范围和管理范围内的建设内容、设计标准等。

可研阶段和初设阶段设计报告按照相应深度要求编制，应包括但不限于：工程概况、穿越（或跨越或邻接）必要性、设计依据（标准）、线路选定、方案比选、工程设计、施工组织设计、安全监测设计、水质保护、工程投资以及响应、采纳落实审查意见及安全影响评价报告意见的情况等（如有）。

6.4 报告应附有关文件，包括立项审批文件等。

6.5 报告应附有关图纸，包括但不限于总体线路布置图、中线干线工程的布置图和结构图、穿跨邻接项目的平面布置图和剖面布置图、工程地质剖面图、施工布置图、第三方安全监测布置图等。平面布置图中应注明中线干线工程管理范围、保护范围、饮用水水源保护区范围。

用词说明

标准用词	在特殊情况下的等效表述	要求严格程度
应	有必要、要求、要、只有……才允许	要求
不应	不允许、不许可、不要	
宜	推荐、建议	推荐
不宜	不推荐、不建议	