

山区长距离输水管道设计要点分析

祖继敏

云南润程建设勘测设计有限责任公司, 中国·云南 昆明 650033

摘要: 城镇一体化进程持续加快, 在国家大力支持下, 山区的经济水平得到了显著提高, 相应的山区长距离输水工程的规模和复杂性也在不断增加。在一些偏远的山区里, 村民的住处不集中, 导致无法进行大规模的输水管工程建设, 加之水资源不足和地形的复杂变化, 加剧了输水管道的设计施工的难度, 所以山区长距离输水管道的设计尤为关键。为解决山区用水问题, 论文开展山区长距离输水管道设计要点分析, 对长距离输水管网设计施工相关要点进行研究, 提出一系列设计施工优化措施, 以期对相关工程提供参考。

关键词: 设计施工; 长距离输水管网; 山区长距离输水工程; 组织管理

Analysis of Key Design Points for Long-distance Water Transmission Pipelines in Mountainous Areas

Jimin Zu

Yunnan Runcheng Construction Survey and Design Co., Ltd., Kunming, Yunnan, 650033, China

Abstract: The process of urban integration continues to accelerate, and with strong support from the country, the economic level of mountainous areas has significantly improved. The scale and complexity of long-distance water transportation projects in mountainous areas are also constantly increasing. In some remote mountainous areas, the lack of concentration of villagers leads to the inability to carry out large-scale water pipeline construction. In addition, insufficient water resources and complex terrain changes exacerbate the difficulty of designing and constructing water pipelines. Therefore, the design of long-distance water pipelines in mountainous areas is particularly crucial. To solve the problem of water use in mountainous areas, this paper conducts an analysis of the design points of long-distance water transmission pipelines in mountainous areas, studies the relevant points of design and construction of long-distance water transmission pipelines, and proposes a series of design and construction optimization measures, in order to provide reference for related projects.

Keywords: design and construction; long distance water supply network; long distance water transmission projects in mountainous areas; organizational management

1 引言

目前, 中国在山区远距离输水管道的设计和建设中, 仍然面临着管网布局不合理、材料质量差、施工工艺水平不高等问题, 严重制约着供水质量和运营费用的提高。开展山区远距离输水管线的设计与建造关键技术研究, 对于提升山区远距离输水工程质量和保障山区居民饮用水保障具有重大的现实意义。

2 山地长距离供水的特性

2.1 对水资源的需求不断增长

随着山地居民的日益增多以及人们对农业、生活的需求, 山地对水资源的需求也越来越大。与此同时, 由于中国农业的快速发展, 对水资源的需求也不断增加。在此背景下, 远距离供水系统的建设需要不断提高。为此, 建议在进行长距离供水系统的规划时, 要根据供水需求的发展规律, 对其进行适当的尺度及管径的选择, 满足将来的供水需求。

2.2 项目布局不合理

山地长距离供水项目以广大山区为主要服务区域, 其

地理位置和人员密集程度较低, 造成了区域内建设项目的分散。在进行管网设计与建设时, 应根据不同地区的具体条件, 根据不同地区的具体条件, 进行相应的设计与建设。山地长距离供水项目所处地域范围广, 由于供水范围广, 地形地貌复杂, 在进行长距离供水管网的设计与建设时, 要综合考量地形起伏、道路状况、人口密度、用水量等诸多方面的影响。

2.3 分批供应方式缺乏柔性

由于技术、经济、管理等原因, 中国山地长距离输水多为间断性供水, 且水量不稳定。这就给山地地区的人们带来了水资源短缺或水源不稳等问题, 给他们的生产、生活带来了很大的困难。

2.4 对水源的高度安全需求

山地远距离引水工程以山地为主, 其主要目标为山地地区, 确保其水源安全是其优先考虑的问题。所以, 在进行长距离输水管道的设计与建设时, 一定要把保障供水的安全性放在首位, 保证水质达标, 水量充足, 不停水。因此, 在工程建设中, 必须对净水工艺、长距离输送的材质、渗漏等进行适当的处理, 才能保证水源的安全。

3 山地输水管线的设计与建设

3.1 建筑布局图

建筑团队进入工地后,要立即进行图纸的审核,同时要与监理人员进行全面的沟通,其中最重要的就是各个水准基点、导线桩等的位置交接,将整个工程区域的测绘工作做好。做好临时设备的建造及维修工作。对设计者进行了全面的技术交底,将施工的要点以及规范的规定都弄清楚了,在初期的工作中,将管沟的挖掘和回填是项目的主要内容。做好工程所需要的预制结构物的运送及进口方案。

3.2 长距离供水系统的设计

在山区长距离供水系统中,远距离输配网络的设计是一个十分关键的环节,其好坏决定着整个地区的供水质量和建设费用。为此,在进行长距离供水网络的设计时,应综合考量:

①长距离供水的尺度与面积:依据山地的实际需水量及地貌特征,决定远距离供水的尺度与面积。并在此基础上,对管网进行了合理的设计,以满足今后供水需求增加的需要。

②选用适宜的净化技术:应针对供水系统的特点,选用适宜的净化技术。在保证水质达标的前提下,应将设施投入费用、维修费用等因素综合起来。

③对管线进行科学的线路设计:结合山地公路现状及乡村布局,对管线进行科学的线路设计。为减少工程造价,应尽量选择平坦、地质稳定的路线。

④管径与流量的选择:应结合供水工程的需要,结合现场具体条件,选择合理的管径及流速。在保证用水效率的前提下,应充分利用水源地的面积和高峰期等条件。

3.3 供水工程中的长距离供水工程

3.3.1 工程勘察

为配合其他建筑的建设,在建设过程中,必须设置平面和高度控制体系。以 GST602 全站仪、J2-1\+2 经纬仪和 50m 铁尺为主要观测手段,通过实地考察,确定了施工方案。采用业主所给的控制点位,在施工过程中布设线形控制桩,保证其稳定可靠,便于施工时防护和便于施工。使用 DS3 水准尺,按用户所要求的水准线,在每个临时基准点上定位,要求牢固、稳固;两个基准点之间的间距不能超过 200m,并且要互相对齐。

3.3.2 检验井土体的挖掘

在进行检测井的土方挖掘工作前,要做好详尽的前期工作,全面调查,掌握地层条件;介绍了土层类型,地下水位,地下管线等资料,为进一步进行钻孔大小及钻孔埋深的选择提供了依据。依据工程设计及地质调查成果,编制详尽的工程计划书及工程总图,以保证工程的精确、安全。保证工程所需要的材料及设备,包括开挖机械,支护材料,排水设备等。根据以上分析,在检测井的土方开挖过程中,要严格遵循设计的程序,见下一步。检测井的明挖采取水平

分段竖向分层的方式,采用 1.0m 的反铲式挖土机对其进行了粗挖,并采用自卸车运输到弃渣场,保证了井壁的稳定。在开挖深度大、岩层软弱的情况下,为避免塌方,应采用支架支护、灌浆等支护手段。开挖后的土要进行适当的处置,然后再进行填埋或铺设道路,从而降低对环境的污染。在进行钻孔灌注桩时,要对钻孔内壁进行周期性的稳定性检测,一旦发现异常,及时进行修补。对开挖深度,支护措施,土方处理等重要资料进行详细的记载,以便以后的检查和维修(见图 1)。



图 1 土方开挖示意图

3.3.3 管道的挖掘及回填

在进行管道挖掘之前,必须先选择合理的挖掘部位及挖掘深度。为了保证管沟的施工安全,应结合工程现场条件,尽量选取地势平坦,地质稳定的地段施工。在实际工程中,应考虑到长距离供水系统的大小及施工工艺的需求,选择合理的管道管径及埋深。在施工中,以机械为主,人工为辅。管沟回填也是一个非常关键的步骤,在回填之前,要先将管道的底部清扫干净,保证不会出现任何的垃圾和水(见图 2)。

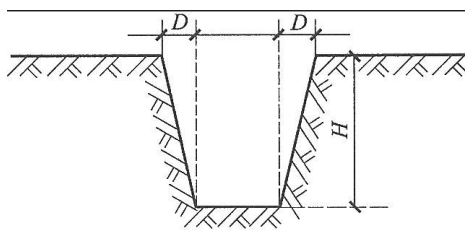


图 2 管沟开挖和回填示意图

在此基础上,再结合具体条件,选用适当的填料,如土、砂等进行回填。回填时要重视回填料的压实,防止产生沉降不均匀沉降等现象。在基坑的施工及回填中,必须考虑如下问题:

①为了保证管沟的施工质量与安全,基坑的开挖及回填厚度必须满足工程的需要。

②在施工及回填时,要注重对周边的生态环境进行防护,以防止对周边环境的损害。

③在回填时,一定要对回填物料进行压实,以防止产生沉降、差异沉降等不良现象。

④在建设工程的全过程中,要严格按照有关的标准及作业要求,确保工程的质量与安全。

3.3.4 砂浆模压

在山区远距离供水管道建设中,砂浆抹面是一种非常关键的技术手段,它能有效地起到防护、美化作用,从而提升其耐久性与美学价值。在铺设砂浆之前,应做好下列前期工作:保证长距离供水管网的铺设和检测。用镬刀,钢丝刷,海绵等工具。对粉刷后的墙面进行表面清理,如油污,浮灰等,确保施工质量及安全。在实际工程中,首先要做的是基层粉刷,在长距离供水管道的外表上涂抹砂浆,要求涂料均匀,严密,不能有暴露和空洞等情况。待基层的灰浆完全干透后,才能进行表面粉刷,使其表面平整、美观。在某些部位,如长距离供水管道的连接处、阀门等,为了确保涂胶的质量和安全性,必须仔细进行涂漆。在此期间,应注意对砂浆的厚薄及平整度进行适当的控制,以防止空鼓、剥落等问题。在粉刷过程中,要按照设计规范来进行配方、施工,涂完后要立即进行维护与防护,防止因外部环境对其造成损害。

3.3.5 砼结构施工

①砼的选材和配合比。对砼的选用及配合比的正确选用,是确保工程质量的重要环节。原料的选取要根据设计的规格,如高标号水泥、砂、石等。在保证混凝土强度、耐久性及稳定性的前提下,应结合工程现场的具体条件,对混凝土进行适当的配比设计。

②浇注混凝土。砼灌注是砼结构中最重要的一道工序。在混凝土浇筑之前,要首先检验模板,确定模板的尺寸和位置是否正确,是否紧固。在此基础上,对砼进行拌和、输送,以保证砼无离析、无早凝。浇筑时应分层连续浇筑,振捣要一致,防止蜂窝麻面等缺陷的产生。

③混凝土的维修。为了确保工程的质量,对混凝土进行了养护。砼在浇注完成后,要及时采取浇水、覆盖塑料薄膜等措施,保证砼的正常温、湿,避免砼开裂等施工质量问题。浇水养护宜在砼浇注后 12~18 小时以内进行,干燥炎热的气候条件下,最少也要 21 天。在 12 小时之内,不能被雨水浸泡,72 小时不能暴露在阳光下,4 天之内不能在上面浇水。若在冬天进行,要做好防冻工作。

④对砼的检验和检验。为保证砼的浇筑质量合格,在砼浇筑时和砼完工后,都要对砼进行检验和检验。其内容是对混凝土的抗压强度,外观质量,尺寸偏差等进行检验和验收。针对出现的问题,要立即采取措施加以解决,保证项目

的施工质量与安全。

3.3.6 管线结构施工

①管材的选用。为了确保长距离供水管网的品质与安全性,必须选用适当的管材。要选择耐腐蚀、耐压、耐久的管材,如钢管、铸铁管、聚氯乙烯管等,以满足给水的需要。在给水管网设计中,要根据管网的管径、管壁厚度及连接方式等进行合理的设计。

②管线的连接和装配。管线的衔接和安装是管线建设中最重要的一环。管道连接时,要按照标准的连接方法,如承插、热熔、焊接等,以保证管道的牢固和密封。在管线的敷设中,要按照设计图及相关规定,对管线进行勘测、放样,以保证管线的正确定位及高程。另外,对于管线的倾斜、排放口等也要加以关注。

③管线的支撑和紧固。为保证管线的安全性、稳定性,必须对管线进行支撑与加固。要结合具体条件,合理选用固定、滑动及悬挂等支架形式。在工时,要对钢管的支撑部位及个数进行适当的调整,使钢管得到牢固的支撑和稳固。

④对管线进行检验和检验。为保证管线的工程质量,管线在建设期间和竣工后都要对管线进行检验和检验。其内容有管道材质检验、管道连接和安装质量检验和压力测试。针对出现的问题,要立即采取措施加以解决,保证项目的施工质量与安全。

4 结语

山区长距离输水是一项利国利民的工作,也是支撑中国山地高质量发展的一项重大举措。要想建成优质的山区远距离输水工程,就必须做好远距离供水网络的设计与建设,这将大大提高该项目的施工品质,并使该地区的水资源短缺问题得到更好的解决。

参考文献:

- [1] 武朝阳.北票市山区长距离输水管道设计及施工[J].水利技术监督,2021(11):186-188.
- [2] 王兴才.山区安全水利工程长距离输水管网施工技术浅析[J].农业科技与信息,2021(14):96-97.
- [3] 吕锐.奇台县山区饮水改造工程长距离输水管网设计分析[J].水资源开发与管理,2018(5):18-20+7.
- [4] 李英承.山区长距离输水管道设计施工要点探讨[J].中国水运,2016(10):73-74.
- [5] 蒋国宾.山区长距离输水管道设计施工要点探析[J].低碳世界,2016(29):96-97.