

文章编号: 1007-4929(2004)03-0030-02

工程技术

钢筋混凝土箱型暗渠 在调水工程中的应用

许文年

(甘肃省景泰川电力提灌管理局,甘肃 景泰 730400)

摘要:钢筋混凝土箱型暗渠是景电二期延伸向民勤调水工程中最主要也是应用最多的一种输水渠道形式。暗渠结构合理,在沙漠地区是一种很好的渠道结构形式。经过几年的运行,暗渠安全可靠,防渗效果好,管理方便。对沙漠地区兴修长距离、跨流域输水工程,积累了宝贵的经验。

关键词:钢筋混凝土箱型暗渠;沙漠地基;设计与施工

中图分类号:TV222 **文献标识码:**B

1 工程概况

景电二期延伸向民勤调水工程(以下称民调工程)是利用景电二期工程的空闲容量和灌溉间隙,向民勤调水,解救民勤县土地沙化危急的救命工程。该工程从景电二期总干渠南北分水闸引水,水渠设计流量 $6\text{ m}^3/\text{s}$,加大流量 $6.3\text{ m}^3/\text{s}$,年调水量 0.61 亿 m^3 。输水渠线总长 99.04 km ,其中有暗渠 84.9 km ,工程分布在腾格里沙漠边缘。地貌为固定沙丘和活动沙丘。昼夜温差大,风沙大而且多,远离村庄,施工、生活环境十分恶劣、艰苦,运料、供水、供电条件很差。因而在沙漠地区渠道形式的选择是一个关键的问题。

2 钢筋混凝土箱型暗渠设计

2.1 设计原则

民调工程沙漠地段风沙大,地下水位低,输水线路长,夏季气温高,气候干燥,昼夜温差大。因而,在设计时遵循尽量减少水流损失,投资节省,施工方便的原则。

2.2 设计方案选择

民调工程在初步设计阶段,为了使工程设计得更加科学、经济、安全、合理,进行了充分的论证与决策。

2.2.1 管道输水方案

管道输水方案在民调工程初步设计方案中,考虑到施工自然条件、施工工艺等因素,作为沙漠段施工条件较差地段的首选方案,在设计中有Ⅰ型管渠、Ⅱ型管渠、Ⅲ型管渠3种形式。

2.2.2 暗渠输水方案

暗渠输水方案是设计初期作为沙漠边缘施工交通较为便

利地段的施工方案,为一次性浇筑成型的钢筋混凝土箱型暗渠,断面尺寸(见图1),结构形式根据纵坡的不同分成Ⅰ~Ⅵ型6种形式。各种形式又根据覆土厚度的不同,按 2 m 、 4 m 、 6 m ,分成3种渠型。各种渠型断面技术指标见表1。

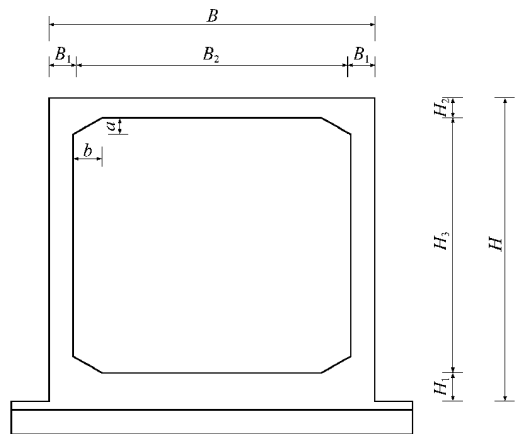


图1 钢筋混凝土箱型暗渠断面尺寸

由于暗渠采用整体浇筑方法施工,故没有纵向施工缝,只设横向伸缩缝,每 12 m 1条,缝间用655型橡胶止水带止水,迎水面用沥青木板填塞,背水面用聚氨酯泡沫板分隔。

2.2.3 方案比较

在施工过程中,通过在沙漠地段修筑施工道路,打机井7眼供施工用水,大大改善了施工条件,更加有利于钢筋混凝土箱型暗渠的施工,再加上暗渠钢模台车施工技术日臻完善,经过经济比较(见表2),暗渠方案比管渠方案更经济,最后确定将原设计中的管渠方案改为钢筋混凝土箱型暗渠方案。

表 1 暗渠断面技术指标

渠型	B	B ₁	B ₂	H	H ₁	H ₂	H ₃	b	a
I ₁	3 300	2 800	250	2 770	350	250	2 170	300	200
I ₂	3 400	2 800	300	2 870	400	300	2 170	300	200
I ₃	3 400	2 800	300	2 920	400	350	2 170	300	200
II ₁	2 700	2 200	250	2 670	300	200	2 170	300	200
II ₂	2 700	2 200	250	2 720	300	250	2 170	300	200
II ₃	2 700	2 200	250	2 870	350	350	2 170	300	200
III ₁	2 250	1 750	250	2 650	300	200	2 150	200	150
III ₂	2 250	1 750	250	2 700	300	250	2 150	200	150
III ₃	2 250	1 750	250	2 750	300	300	2 150	200	150
IV ₁	1 900	1 500	200	2 300	250	200	1 850	200	150
IV ₂	1 900	1 500	200	2 350	250	250	1 850	200	150
V ₁	1 850	1 450	200	2 200	250	200	1 850	200	150
V ₂	1 850	1 450	200	2 250	250	250	1 850	200	150
VI ₁	2 150	1 650	250	2 450	250	250	1 950	200	150
VI ₂	2 150	1 650	250	2 550	300	300	1 950	200	150

表 2 管渠改暗渠经济比较表

标段	长度/m	管渠		暗渠投资/ 万元	暗渠—管渠/ 万元
		形式	投资/万元		
二段	2 785.35	双管	955.60	647.20	-308.40
	8 126.35	双管	2 560.96	1 950.79	-610.17
三段	5 392.68	单管	1 017.58	967.08	-50.50
	4 100.00	单管	714.90	697.12	-17.78
四段	11 632.00	单管		2 078.43	
	4 585.55	单管	2 521.44	691.37	249.03
五段	6 800.00	单管	1 204.06	1 355.09	151.03
合计			8 974.04	8 388.08	-584.46

3 暗渠的施工方法及工艺

3.1 沙漠地基渠槽开挖方法

主要以机械施工为主,辅以人工清基、削坡。挖深在 4 m 以内的渠段,用推土机从渠道中心分别向两侧出土;挖深在 4m 以上的渠段采用分层开挖方式,最上层 4 m 用推土机先从渠道中心分别向两侧大口面推开;下层开挖先用推土机纵向将土推成一堆,再横向开辟斜道推至弃土地点。为防止超挖,开挖时渠底预留 30 cm 厚的保护层,配以人工清基成型。边坡开挖以稳定、安全、防坍塌为最低要求。对于部分边坡不稳定的部位,采用废水泥袋装砂码放的办法临时支护,为防止和尽量减少活动流沙流回渠槽,在渠槽两侧一定范围内,利用麦草压成的方格网进行固沙。对回归的风积沙,在进行基础施工时分段人工清理。

3.2 风积沙地基处理方法

风积沙挖方渠槽在开挖至建基面高程以后,应检查核对基底的地层情况。地层若为风积细沙,在原基上洒水用推土机碾压 2~4 遍,然后分两层碾压厚 30 cm 的砂砾石垫层,待干容重、相对密实度达到设计要求后,再在其上浇筑 10 cm 厚的 C10 素

混凝土垫层。地基若为风洪积粉细沙地层,则必须将建基标高以下 1.5m 深度内的松散粉细沙挖除,然后按填方渠基的压实标准分层回填压实至设计标高,再在其上进行 30 cm 厚砂砾石及 10 cm 厚 C10 混凝土垫层的施工。

3.3 钢筋混凝土暗渠浇筑工艺

暗渠混凝土施工采用了钢模台车一次浇筑成型的方案。台车主要由外台车、内台车两大部分组成。两大部分又分别由骨架、支撑模板、行走、尺寸调节部件等构成。钢模台车的应用,使暗渠施工工艺由原先分底板、侧墙、顶部 3 次浇筑成型变为一次浇筑成型。使用钢模台车浇筑的暗渠混凝土结构尺寸准确,表面平整、光滑,工程质量满足设计要求。

混凝土浇筑总体采用先底板,后侧墙,最后顶板的浇筑顺序浇筑。在浇筑暗渠底板时,先从两侧墙入料,振捣底贴角部位,以减少底板贴角处气泡,确保混凝土的密实度。再从顶板入料孔加料,平仓振捣底板中间部位。

在混凝土浇筑中,采用了掺加引气减水剂的方法,基本解决了整体模板难以全部排出气泡的问题,大大提高了混凝土的密实度。

3.4 混凝土箱型暗渠成型后养护

民调工程中混凝土养护,采用 JD 混凝土养护剂养护的方法,即在暗渠混凝土脱模后立即在混凝土表面喷涂混凝土养护剂养护,通过养护剂在混凝土表面形成的膜,将混凝土中的水分封堵,实现对混凝土的自养,省工省时,养护效果完全保证。

3.5 施工中应注意的几个问题

①严格控制混凝土配合比混凝土材料的质量,是确保混凝土质量的第一步。

②因暗渠是一次性浇筑成型,暗渠两侧墙下部距顶部较高,在混凝土振捣时,易发生振捣不密实现象,在施工中要加强暗渠侧墙底部混凝土浇筑。

③暗渠伸缩缝处由于要架设橡胶止水带,加上暗渠侧墙厚度在 20~35 cm 之间,这样止水带附近空间是很有限的,暗渠伸缩缝附近混凝土浇筑不密实将影响暗渠伸缩缝止水效果。因而要加强伸缩缝附近混凝土的振捣。

④沙漠气候干燥,温差大,要加强混凝土养护,在混凝土养护剂喷涂时要全面、均匀,不能少涂或漏涂。

4 钢筋混凝土暗渠应用效果

4.1 运行管理效果

经过近几年的运行情况,暗渠在运行管理方面较明渠、渡槽等建筑物投入少,更安全可靠。

4.2 渠道防渗效果

暗渠在试运行期,混凝土墙体有个别渗水现象,但经多年运行后,这种现象逐渐减少,防渗效果很好。

5 结 语

钢筋混凝土箱型暗渠,在景电二期向民勤调水工程沙漠地段中的应用,经过多年的运行管理,证明在管理及防渗漏方面的效果是很显著的,可作为今后沙漠地区输水工程的一种可靠的渠道结构形式。 □