

宣化区 2017 年 20 兆瓦集中式光伏扶贫项目

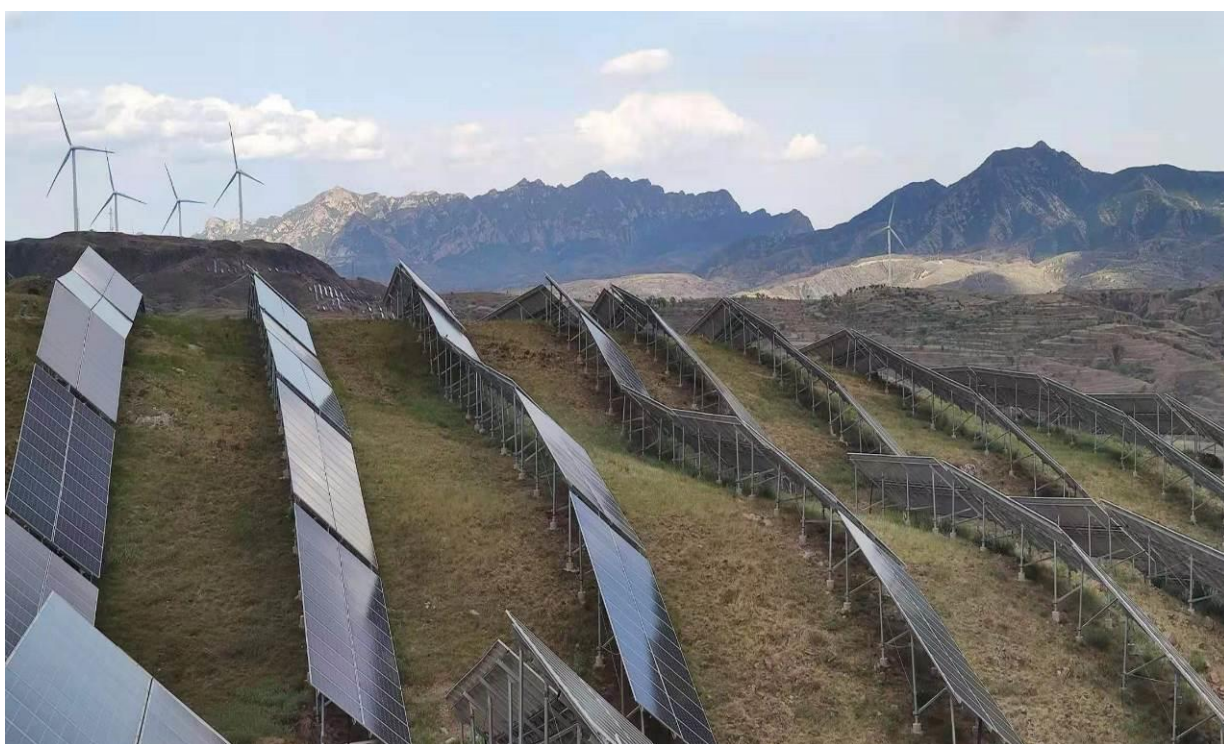
水土保持设施验收报告

张家口泽森工程咨询有限公司

二〇二一年四月

宣化区 2017 年 20 兆瓦集中式光伏扶贫项目

水土保持设施验收报告



张家口泽森工程咨询有限公司

二〇二一年四月

批准：李亚洲

李亚洲

审查：马玉祥

马玉祥

校核：李亚伟

李亚伟

编写：金慧芳

闫涛

金慧芳

闫涛

目录

前言.....	1
1 项目及项目区概况.....	2
1.1 项目概况	2
1.1.1 地理位置.....	2
1.1.2 建设内容、规模、性质与等级.....	2
1.1.3 工程投资.....	3
1.1.4 项目组成及布置	3
1.1.6 土石方情况.....	5
1.1.7 工程占地.....	5
1.1.8 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建.....	6
1.2 项目区概况.....	6
1.2.1 自然条件.....	6
1.2.2 水土流失情况.....	7
2 水土保持方案和设计情况.....	8
2.1 主体工程设计	8
2.2 水土保持方案.....	8
2.3 水土保持变更.....	8
2.4 水土保持后续设计	8
3 水土保持方案实施情况	9
3.1 水土流失防治责任范围.....	9
3.2 弃渣场设置.....	10
3.3 取土场设置	10
3.4 水土保持措施总体布局	10
3.4.1 水土保持措施布局情况.....	10
3.4.2 水土保持措施布局对比分析	13
3.5 水土保持设施完成情况.....	15
3.5.1 工程措施.....	15
3.5.2 植物措施.....	17
3.5.3 临时措施.....	18
3.5.4 水土保持设施变化原因分析	20
3.6 水土保持投资完成情况.....	23
3.6.1 工程措施投资变化原因分析	24
3.6.2 植物措施投资变化原因分析	24
3.6.3 临时措施投资变化原因分析	24
4 水土保持工程质量	25
4.1 质量管理体系.....	25
4.1.1 建设单位质量管理体系和措施.....	25
4.1.2 设计单位质量管理体系和措施.....	25
4.1.3 监理单位质量控制体系和措施.....	26

4.1.4 施工单位质量保证体系和措施.....	26
4.2 各防治分区水土保持工程质量评定.....	28
4.2.1 工程项目划分及结果.....	28
4.2.2 各防治区工程质量评价.....	28
4.3 总体质量评价.....	31
5 工程初期运行及水土保持效果.....	31
5.1 运行情况.....	32
5.2 水土保持效果.....	32
5.2.1 水土流失治理.....	32
5.2.2 公众满意度调查.....	34
6 水土保持管理.....	35
6.1 组织领导.....	35
6.2 规章制度.....	35
6.3 建设管理.....	35
6.4 水土保持监测.....	35
6.5 水土保持监理.....	36
6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况.....	36
6.7 水土保持补偿费缴纳情况.....	36
6.8 水土保持设施管理维护.....	36
7 结论.....	37
7.1 结论.....	37
7.2 遗留问题安排.....	37
8 附件及附图.....	38
8.1 附件.....	38
8.2 附图.....	38

前言

宣化区 2017 年 20 兆瓦集中式光伏扶贫项目位于张家口市宣化区崞村镇东寺沟村，站址中心位置，东经 $114^{\circ} 57' 31''$ ，北纬 $40^{\circ} 27' 44''$ ，项目建设规模为 20MW，由光伏发电区、开关站、道路区、集电线路、施工生产生活区等五部分组成，总占地面积约为 57.5hm^2 。项目建设总投资 1.446 亿元，由北控光伏科技（张家口）有限公司出资建设。

2018 年 6 月北控光伏科技（张家口）有限公司委托河北环京工程咨询有限公司编制了《宣化区 2017 年 20 兆瓦集中式光伏扶贫项目水土保持方案报告书》，并于 2018 年 7 月 11 日得到张家口市人民政府的批复（张水审字[2018]142 号文）。项目于 2018 年 4 月开工建设，2018 年 9 月完工，施工单位为西藏东旭电力工程有限公司。

2018 年 4 月主体工程开工后，由张家口建筑工程集团有限公司承担的水土保持工程也同时进行，并及时开展了水土保持监测工作。项目建设中本着预防为主的原则，严格控制扰动范围，避免了不必要的环境破坏，建设后期进行了土地整治和植被恢复。

2021 年 4 月北控光伏科技（张家口）有限公司根据水土保持工程实施具体情况，以及工程完工结算书等资料，组织各参建单位对本项目水土保持设施完成情况进行了自主验收，结论为：水土保持设施基本符合设计要求，达到了方案要求的质量标准，工程质量合格。

编者

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

宣化区 2017 年 20 兆瓦集中式光伏扶贫项目位于河北省张家口宣化区崞村镇东寺沟村，距离 G112 约 3km，距宣化区约 28km。项目周围可利用道路有宣大高速、G112、村村通等道路，进场道路从东寺沟村道路接引，可直达光伏场区，交通运输比较便利。项目区中心地理位置东经 $114^{\circ} 57' 31''$ 、北纬 $40^{\circ} 27' 44''$ 。项目区地理位置图见 1-1。

图 1-1 项目区地理位置图



1.1.2 建设内容、规模、性质与等级

本项目装机容量为20.8MW，分为13个1.6MW光伏发电分系统组成；每个1.6MW子系统主要由5615块285Wp组件、32台50kW组串式逆变器、8

台4 汇1 交流汇流箱及1台1600kVA 就地升压变组成。年平均上网电量42457.8MW h，项目由光伏发电区、开关站、道路区、集电线路、施工生产生活区等五部分组成。

1.1.3 工程投资

工程总投资 1.446 亿元，其中土建投资 2424 万元，水土保持投资 275.8 万元，由北控光伏科技（张家口）有限公司出资建设。

1.1.4 项目组成及布置

本项目组成包括开关站、光伏发电区、道路区、集电线路、施工生产生活区。

（1）开关站

开关站呈东西向布置，长61m，宽55m，站内主要建（构）筑物包括：综合楼、电控室、SVG室等建筑，以及SVG变压器基础、独立避雷针等构筑物。围墙外设有边坡，经测量边坡占地面积约1300m²。开关站总占地面积0.43hm²，占地类型为荒草地。

（2）光伏发电区

光伏发电区包括光伏板区、箱变区。在现有地形能满足光伏阵列组件布置的情形下，竖向布置方式为平坡式，采用随坡就势的布置方式，不改变自然地面现状，不进行大面积场平。因此，最大限度地追求最大发电量，光伏发电区位于项目区内坡度较小阳面山坡，光伏组成较分散，光伏发电区总用地约为52.97hm²，占地类型为荒草地。

①光伏板区

项目布置容量为20MW，共布置72996块光伏组件，分13个单元进行布置，每个单元布置5615块光伏组件，每22块光伏组件为一个组串，每串列南北向布置2块光伏组件，东西向布置11块。光伏板最佳倾角39°，前后排光伏阵列间距根据地形坡度变化，最小为0.5m。支架基础全部采用微型钢筋混凝土钻孔灌注桩基础，取桩直径为200mm，其伸入土层的长度约2.0m，高出地面0.3m，工程设计26544根支架基础。光伏板区占地约为52.9hm²，其中光伏板占地投影面积约9.49hm²。

②箱变区

本工程13个发电单元中，共配备50kW组串式逆变器416台和1.6MVA箱变器13台，同时箱变逆变器紧邻检修道路，方便安装检修。箱变器基础均采用钢筋混凝土基础，每个箱变约占地 50m^2 ，箱变逆变器占地面积为 0.07hm^2 。

（3）集电线路

本工程集电线路采用电缆地埋的方式，13套逆变升压单元通过35kV集电电缆线路接入升压站35kV配电装置，直埋电缆线路总长5300m，主要沿检修道路布设，宽1.0m。采用小型挖掘机后退式开挖结合人工开挖，保留1m宽度用于临时堆土，占地 1.06hm^2 ，占地类型为荒草地。

（4）道路区

道路区包括进站道路与施工检修道路，道路总长 5.34km，占地面积 2.64hm^2 。

① 进站道路

进站道路从站址西侧检修道路接引，新建进站道路300m，位于山脊，道路占路面宽4m，采用公路型混凝土路面，满足运输要求。进站道路占地面积 0.12hm^2 ，为永久占地，占地类型为荒草地。

② 施工检修道路

光伏电站内的施工检修道路主要沿逆变器修建，道路长度约5040m，为泥结碎石道路，道路宽度为5m，路面宽度为3.5m，转弯半径为6.0m，占地面积 2.52hm^2 ，为临时占地，占地类型为荒草地。

（5）施工生产生活区

施工生活生产区位于光伏区紧邻开关站西侧一处山梁处，地势平坦，主要布置施工生活区、材料堆场等，经实地勘查占地面积为 0.40hm^2 。为临时占地，占地类型为荒草地。

1.1.5 施工组织及工期

施工过程中，部分施工工序可能将同期进行，施工中各施工区域需互相协调，做好土石方调配工作。

项目主体工程从2018年4月开工建设，2018年9月主体工程完工，工期6个月。水土保持工程于2018年4月开工，2020年5月全部完工。本项目主要参建单位见表1-1。

表 1-1 本项目参建单位一览表

项目责任	单位名称
建设单位	北控光伏科技（张家口）有限公司
主体设计单位	四川中民信电力工程设计有限公司
主体施工单位	西藏东旭电力工程有限公司
水保工程施工单位	张家口建筑工程集团有限公司
水保工程监理单位	河北邮电通信工程建设监理有限公司
水土保持方案编制单位	河北环京工程咨询有限公司
水土保持监测单位	张家口泽森工程咨询有限公司

1.1.6 土石方情况

项目建设过程中共动用土石方总量 16.61 万 m^3 ，其中土石方开挖 8.39 万 m^3 ，土石方回填 8.22 万 m^3 ，余方 0.17 万 m^3 就地平铺。各工程分区土石方情况见表 1-2。

土石方表 单位：万 m^3

项目分区			总量	开挖	回填	剩余方
光伏发电区	光伏板区	0.26	0.13	0.13		
	箱变区	0.35	0.2	0.15	0.05	
开关站			4.64	2.32	2.32	
集电线路			1.14	0.63	0.51	0.12
道路区	进站道路	0.52	0.26	0.26		
	施工检修道路	9.14	4.57	4.57		
施工生产生活区			0.56	0.28	0.28	
合计			16.61	8.39	8.22	0.12

1.1.7 工程占地

本项目在实际施工过程中，占地面积 57.5 hm^2 ，其中进站道路开关站为永久用地，占地面积 0.55 hm^2 。其余全部为临时租用地，占地面积 56.95 hm^2 。工程占地的详细情况见表 1-3。

表 1-3

工程建设期实际占地面积情况表

单位: hm²

序号	工程项目		面积	占地性质		占地类型
				永久占地	临时占地	荒草地
1	开关站		0.43	0.43		
2	光伏发电区	光伏板区	52.9		52.9	
		箱变区	0.07		0.07	
		小计	52.97	0.43	52.97	
3	集电线路	直埋电缆	1.06		1.06	
4	道路区	进站道路	0.12	0.12		
		施工检修道路	2.52		2.52	
		小计	2.64	0.12	2.52	
5	施工生产生活区		0.4		0.4	
6	合计		57.5	0.55	56.95	

1.1.8 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目不涉及拆迁、移民安置。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

1、地形地貌：项目区地处河北省张家口市宣化区崞村镇东寺沟村北的山麓斜坡地带，地貌单元属低山、丘陵地貌，海拔高度介于980-1070m 之间，地形起伏较大，沟壑较为发育，局部地段支离破碎。地表多被开发为梯田，植被发育一般，以杂草、农作物及果园为主。场区位于山顶或山坡之上，土地性质为未利用的荒草地，山顶部分区域基岩覆盖层较薄，顶部多裸露，山坡或坡脚下部土层较厚，1~5m不等。

2、土壤植被：项目区植被类型属于温带丛生禾草草原区，植被以草甸草原和林缘草甸为主，构成草原的植物以禾本科为主，如针茅属、羊茅、白羊草、羊草、冰草等，以及苔草、冷蒿、百里香等。小半灌木中主要有蓍状亚菊、女蒿等，深山以白杨、白桦、针叶树种等。粮食作物有玉米、高粱、谷子、马铃薯、水稻，黍子、豆类等。经济作物有胡麻、白麻、向日葵等。现状林草植被率30%左右。

3、气象条件：项目区属大陆性季风气候温带亚干旱区。根据《河北省农业气候资料（1961-2000 年累年值）》，多年年平均降水量362.9mm，

年大气降水量多集中在6~9 月份。多年平均气温8℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温2586℃，多年年平均蒸发量1928.1mm，年均日照时数2908h，多年极端最高气温39.1℃，极端最低气温-25.8℃，无霜冻期125d。多年最大冻土深度1.2m。年均风速3.5m/s，年平均大风日数69d，其中以春季最多，多年实测最大风速20m/s。

4、地质地震：站址区附近未发现全新世以来的活动断裂，近场区构造运动相对稳定，地震活动相对较弱。未发现滑坡、泥石流、崩塌等不良地质作用。主要不良地质作用以小规模冲沟为主，站址区内各建（构）筑物应避免布置在沟底，且应远离沟边，避免冲沟对建筑物造成破坏。未发现压矿、采空等问题。

根据《中国地震动峰值加速度区划图》（GB 18306-2015），本工程场地所在地区的50 年超越概率为10%的地震动峰值加速度为0.15g，对应的地震基本烈度为7度。

1.2.2 水土流失情况

项目区占地类型为灌草地，林草植被覆盖度为 30%左右。项目区以水力侵蚀为主，侵蚀类型表现为面蚀和沟蚀，水土流失较为严重，平均土壤侵蚀模数为 2000t/(km²·a)，侵蚀强度为轻度侵蚀。根据《土壤侵蚀分类分级标准》，土壤容许流失量为 200t/(km²·a)。

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

建设单位委托四川中民信电力工程设计有限公司于 2018 年 1 月编制完成了《宣化区 2017 年 20 兆瓦集中式光伏扶贫项目可行性研究报告》。

2.2 水土保持方案

根据《中华人民共和国水土保持法》及相关规定，为保护项目区生态环境，依据《中华人民共和国水土保持法》及有关法律法规规定，北控光伏科技（张家口）有限公司于 2018 年 6 月委托河北环京工程咨询有限公司编制本项目水土保持方案，2018 年 7 月 9 日，张家口市行政审批局在张家口市主持召开了报告书技术评审会，并形成了专家评审意见，并于 2018 年 7 月 17 日取得张家口市行政审批局批复（张行审[2018]142 号文）。

2.3 水土保持变更

根据《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》办水保【2016】65 号文件相关规定，本项目水土流失防治责任范围、土石方总量、表土剥离量、植物措施面积等变化均符合相关规定。各分区建设方案均未发生调整，水土保持方案未发生变更。

本项目水土流失防治责任范围变化、土石方总量等变化情况见表 2-1。

表 2-1 项目水土保持变更情况统计表

序号	项目名称	单位	方案设计	实际完成	增减量 (%)	变更标准	结论
1	防治责任范围	hm ²	58.61	57.5	-1.9	增加 30%以上	无需变更
2	土石方总量	万 m ³	16.8	16.45	-2.1	增加 30%以上	无需变更
3	表土剥离	hm ²	3	2.99	-0.3	减少 30%以上	无需变更
4	植物措施总面积	hm ²	31.05	24.41	-21.1	减少 30%以上	无需变更

2.4 水土保持后续设计

在后续主体设计中，建设单位以张家口市行政审批局批复的水土保持方案为主要依据，并根据工程建设中的实际情况，开展了水土保持工作。

3 水土保持方案实施情况

3.1 水土流失防治责任范围

本项目建设期水土流失防治责任范围总面积 57.5hm²，其中项目建设区 57.5hm²。见表 3-1。

表3-1 建设期水土流失防治责任范围统计表 单位：hm²

序号	建设项目		项目建设区		
			永久占地	临时占地	合计
1	开关站		0.43		0.43
2	光伏发电区	光伏板区		52.9	52.9
3		箱变区		0.07	0.07
4	集电线路	直埋电缆		1.06	1.06
5	道路区	进站道路	0.12		0.12
6		施工检修道路		2.52	2.52
7	施工生产生活区			0.4	0.4
8	总计		0.55	56.95	57.5

与水土保持方案阶段相比，本项目建设期实际发生的水土流失防治责任范围减少了 1.11hm²。见表 3-2。具体变化原因如下：

(1) 开关站站内按照图纸施工，根据实地勘察，站外浆砌石坡按地势走向施工，实际测量面积为 1300m²，比方案减少 200m²。

(2) 光伏发电区经过对实地测量，光伏阵列区、箱变逆变器按照图纸施工。根据实地勘察，面积没有变化。

(3) 集电线路直埋电缆线路长5.3km，部分较陡路段采用人工开挖的方式开挖，经实地测量电缆沟总占地宽度在3.10m到3.30m之间，到较方案减小0.1-0.2m，总占地面积减少约0.8hm²。

(4) 进站道路实际长300m、占地面积0.12hm²。进站道路修建在山脊，混凝土路面，路肩较小，测量宽度4m，宽度比方案小3 m,面积较方案减少 0.09 hm²。施工检修道路实际长5040m，测量宽5m，占地面3hm²。跟设计相符，没有变化。

(5) 施工生产生活区位置有所变化，根据实地勘察，实际占地面积 0.4hm²，面积较方案减少 0.2 hm²。

表3-2

水土流失防治责任范围变化对比表

单位: hm^2

防治分区			方案设计	实际发生	增减变化
项目建设区	开关站		0.45	0.43	-0.02
	光伏发电区	光伏板区	52.9	52.9	0
		箱变区	0.07	0.07	0
		小计	52.97	52.97	0
	集电线路	直埋电缆	1.86	1.06	-0.8
	道路区	进站道路	0.21	0.12	-0.09
		施工检修道路	2.52	2.52	0
		小计	2.73	2.64	-0.09
	施工生产生活区		0.6	0.4	-0.2
	合计		58.61	57.5	-1.11

3.2 弃渣场设置

光伏发电区和集电线路产生的余方就地平铺，无弃渣场。

3.3 取土场设置

项目区无取土场。

3.4 水土保持措施总体布局

3.4.1 水土保持措施布局情况

本项目水土保持措施布局是在水土流失防治分区的基础上，根据不同防治分区水土流失的特点，通过水土保持工程措施和植物措施结合配置的方式进行的。

(1)光伏发电区

①光伏板区

工程措施

土地整治：土地整治采用人工施工作业，将支架基础周围压占区域地表进行平整、清理。

植物措施

植被恢复：由于支架基础施工扰动使基础周围表层植被遭到破坏，土地整治结束后在基础周围种草绿化。

抚育：由于场区内光伏板施工和土壤松散，地表植被遭到不同程度破坏，为了加快植被恢复，对扰动区域区域进行洒水、禁牧等抚育措施。

②箱变区

工程措施

表土剥存：在箱变基础占地原地表剥离，剥离后的表土先堆放于周围施工场地，待施工结束后作为周围施工场地绿化用土。

表土回铺：施工结束后，及时将收集的表土均匀回铺于基础周围施工场地。

碎石压盖：箱变基础修建完毕后，为减少坡面侵蚀和保障稳定性，进行碎石压盖。

植物措施

植被恢复：表土回铺结束后在箱变周围施工场地种草绿化。

抚育：对施工区进行洒水、禁牧等抚育措施。

临时措施

临时遮盖：基础施工期间，为减少开挖土方在大风天产生扬尘，临时堆土采用密目网进行遮盖。

(2) 开关站

工程措施

表土剥存：站址区原地表进行剥离。剥离后的表土先堆放于周围施工场地，待施工结束后作为站内园林绿化用土。

表土回铺：施工结束后，及时将收集的表土均匀回铺于绿化空地。

浆砌石排水沟：在围墙外设置排水沟。

浆砌石护坡：对站址开挖坡面进行浆砌石防护。

植物措施

园林绿化：在开关站办公区及院外空地进行园林绿化。

(3)道路区

①进站道路

工程措施

表土剥存：道路施工前进行地表清理，剥离后的表土作为道路绿化用土。

表土回铺：道路修建完成后，及时将收集的表土均匀回铺于路肩及边坡上。

浆砌石排水沟：在道路陡坡一侧布置浆砌石排水沟，与主设站外排水沟连接，将道路汇水排入周围自然沟道。

植物措施

植被恢复：道路两侧进行草籽护坡。在路肩及边坡种增加灌木措施。

抚育：对种草区域进行洒水、禁牧等抚育措施。

②施工检修道路

工程措施

表土剥存：开挖和半挖半填路段地表清理面积，剥离后的表土作为道路两侧边坡绿化用土。

表土回铺：道路修建完成后，及时将收集的表土均匀回铺于路肩及边坡上。

预制排水沟：在施工检修道路陡坡一侧设置预制 U 形混凝土排水沟，将道路汇水顺势排入周围自然沟道。

浆砌石排水沟：在道路陡坡一侧布置浆砌石排水沟，将道路汇水排入周围自然沟道。

铺设管涵：汇水在道路转弯和低洼处会经过路面产生冲蚀，结合排水沟垂直道路布设过水管涵疏导汇水。

植物措施

植被恢复：全部检修道路两侧路肩及边坡进行草籽护坡，在填方和半挖半填路段的路肩及边坡增加灌木措施，栽植柠条。

抚育：对种草区域进行洒水、禁牧等抚育措施。

(4)集电线路

工程措施

表土剥存：电缆沟开挖处地表剥离，剥离后的表土先堆放于电缆沟一侧，待施工结束后作为绿化用土。

表土回铺：施工结束后，及时将收集的表土均匀回铺于地表。

植物措施：

植被恢复：由于施工和土方扰动破坏了电缆沟及表层植被，所土地整治结束后对扰动区域进行种草绿。

抚育：对电缆沟的开挖区域及两侧进行洒水、禁牧等抚育措施。

临时措施

临时遮盖：相比其它区域因为电缆沟开挖土方较大，为减少开挖土方在大风天产生扬尘，对临时堆土采用密目网进行遮盖。

(5) 施工生产生活区

工程措施

土地整治：施工结束将临建拆除后，对场地进行土地整治，将扰动区域地表进行平整、清理。

植物措施

植被恢复：由于人、机活动和材料设备占压等破坏植被，场地清理完成后，将施工临建区及时撒播草籽进行种草绿化。在绿化区域内增加灌木措施。

抚育：对种草区域进行洒水、禁牧等抚育措施。

临时措施

临时遮盖：为减少空地在扰动后产生的扬尘，采用密目网进行遮盖。

②临时拦挡：对施工临建周围采用彩钢板拦挡防护。

3.4.2 水土保持措施布局对比分析

本项目实施的水土保持措施布设与水保方案设计相比有一定的变化，但总体未降低水土保持功能。已实施的水土保持措施体系完整合理，有效地减少了项目建设过程中的水土流失。水土保持措施布局对比表见表 3-3。

表 3-3

水土保持措施布局对比表

防治责任分区		措施类型	方案设计措施	实际布设措施	备注
光伏发电区	光伏板区	工程措施	土地整治	土地整治	
			土质截水沟	未实施	
		植物措施	种草	种草	
			抚育	抚育	
	箱变区	工程措施	表土剥存	表土剥存	
			表土回铺	表土回铺	
			浆砌石护坡	未实施	
				碎石压盖	新增
		植物措施	种草	种草	
			抚育	抚育	
临时措施	临时遮盖	临时遮盖			
开关站		工程措施	表土剥存	表土剥存	
			表土回铺	表土回铺	
			浆砌石排水沟	浆砌石排水沟	
			浆砌石护坡	浆砌石护坡	
		植物措施	园林绿化	园林绿化	
				栽植灌木	新增
集电线路		工程措施	表土剥存	表土剥存	
			表土回铺	表土回铺	
		植物措施	种草	种草	
			抚育	抚育	
		临时措施	临时遮盖	临时遮盖	
道路区	进站道路	工程措施	表土剥存	表土剥存	
			表土回铺	表土回铺	
			浆砌石排水沟	浆砌石排水沟	
		植物措施	栽植灌木	未实施	
			种草	种草	
			抚育	抚育	
	施工检修道路	工程措施	表土剥存	表土剥存	
			表土回铺	表土回铺	
			浆砌石挡墙	浆砌石挡墙	
			预制排水沟	预制排水沟	
			铺设涵管	铺设涵管	
			挡土埂	浆砌石排水沟	
		植物措施	栽植灌木	未实施	
			种草	种草	
			抚育	抚育	
施工生产生活区		工程措施	土地整治	土地整治	
		植物措施	栽植灌木	栽植灌木	
			种草	种草	
			抚育	抚育	
		临时措施	临时遮盖	临时遮盖	
			临时拦挡	临时拦挡	

3.5 水土保持设施完成情况

3.5.1 工程措施

通过调查监测和查阅施工记录，本项目基本按照水土保持方案要求并结合工程现场实际情况落实了水土保持防护措施，基本做到了水土保持措施工程与主体工程施工推进相一致，不同施工阶段实施不同的防护措施。

截至2021年4月，相继完成的水土保持工程措施有土地整治 7.6hm^2 ，表土剥存 2.99hm^2 ，表土回铺 8860m^3 ，浆砌石排水沟 2000m ，浆砌石挡墙 600m 、碎石压盖 130m^2 ，浆砌石护坡 300m^2 ，预制排水沟 2200m ，铺设管涵 42m 。本项目水土保持工程措施实施情况见表3-4。

(1)光伏发电区：

光伏板区

- ① 土地整治：采用人工结合机械进行施工，将支架基础周围压占区域地表进行平整、清理，土地整治面积 7.2hm^2 。

箱变区

- ② 表土剥存：在箱变基础占地原地进行表土剥存，表剥离面积 0.02hm^2 。
- ③ 表土回铺：施工结束后，及时将收集的表土均匀回铺于基础周围施工场地。表土回铺 50m^3 。
- ④ 碎石压盖：箱变基础修建完毕后，为减少坡面侵蚀和保障稳定性，进行碎石压盖，碎石压盖面积 130m^2 。

(2)开关站：

- ① 表土剥存：站址区原地表进行表土剥离后的表土先堆放于周围施工场地，待施工结束后作为站内园林绿化用 表土剥离面积 0.06hm^2 。
- ② 表土回铺：施工结束后，及时将收集的表土均匀回铺于绿化空地。表土回铺 180m^3 。
- ③ 浆砌石排水沟：开关站围墙外设置排水沟，采用 $40\text{cm}\times 40\text{cm}$ 的浆砌石结构形式，浆砌石排水沟长 200m 。
- ④ 浆砌石护坡：在开关站侧面站开挖坡面进行浆砌石防护，浆砌石护坡面积约 300m^2 。

(3)道路区

进站道路

① 表土剥存：道路施工前进行地表清理面积 0.12hm^2 。

② 表土回铺：道路修建完成后，及时将收集的表土均匀回铺于路肩及边坡上。回铺量 360m^3 。

③浆砌石排水沟：在道路陡坡一侧布置浆砌石排水沟，与主设站外排水沟连接，将道路汇水排入周围自然沟道，排水沟长度为 300m 。

施工检修道路

① 表土剥存：施工检修道路地表清理面积 2.19hm^2 。

② 表土回铺：道路修建完成后，及时将收集的表土均匀回铺于路肩及边坡上。回铺量 6570m^3 。

③ 浆砌石挡墙：道路较陡坡路段采用浆砌石挡墙，浆砌石挡墙长度约为 600m 。

④ 预制排水沟：在施工检修道路陡坡一侧设置预制 U 形混凝土排水沟，将道路汇水顺势排入周围自然沟道，排水沟长度为 2200m 。

⑤ 浆砌石排水沟：在部分道路陡坡一侧布置浆砌石排水沟，将道路汇水排入周围自然沟道，排水沟长度为 1500m 。

⑥铺设管涵：道路沿线地势变化，汇水在道路转弯和低洼处会经过路面产生冲蚀，结合排水沟垂直道路布设过水管涵疏导汇水，铺设管涵 42m 。

(4)集电线路：

①表土剥存：电缆沟开挖处地表剥离面积 0.6hm^2 ，待施工结束后作为绿化用土。

②表土回铺：施工结束后，及时将收集的表土均匀回铺于地表。表土回铺 1700m^3 。

(5)施工生产生活区：

①土地整治：施工结束将临建拆除后，对场地进行土地整治，将扰动区域地表进行平整、清理，土地整治面积 0.4hm^2 。

3.5.2 植物措施

通过调查监测和查阅施工记录,本项目人工种植披碱草面积 9.11hm^2 ,栽种柠条19000株,植被抚育 24.31hm^2 。水土保持植物措施实施情况见表3-4。

(1) 光伏发电区

光伏板区:

光伏阵列区工程完工后,根据发电区内原地貌扰动情况和植被长势情况,在植被覆盖较差的地方实施人工种披碱草方法恢复植被,对在施工过程中植被扰动的区域进行大面积抚育,及时洒水提高植被恢复成果成。种草面积 7.2hm^2 ,植物抚育面积 22.4hm^2 。

箱变区:

表土回铺结束后在箱变周围施工场地种草绿化,并对其及时洒水、禁牧进行抚育,提高成活率。种草面积 0.03hm^2 ,植物抚育面积 0.03hm^2 。

(2) 开关站: 在开关站办公区空地和开关站周边进行园林绿化并栽种柠条,栽种柠条4000株,绿化面积 0.1hm^2 。

(3) 道路区:

进站道路

道路两侧边坡进行种草,种草面积 0.05hm^2 。抚育: 对种草区域进行洒水、禁牧等抚育措施,抚育植被面积 0.05hm^2 。

施工检修道路

检修道路两侧路肩及边坡播撒草籽草面积 0.5hm^2 。对种草区域进行洒水、禁牧等抚育措施,抚育植被面积 0.5hm^2 。

(4) 集电线路:

土地整治结束后对扰动区域进行种草绿化,采用撒播草籽的方式,种植披碱草,并对电缆沟的开挖区域及两侧进行洒水、禁牧等抚育措施,种草面积 1hm^2 ,抚育植被面积 1hm^2 。

(5) 施工生产生活区: 场地清理完成后,将施工临建区及时撒播草籽进行种草绿化,在绿化区域内增种柠条,对种植区域进行洒水、禁牧等抚

育措施。种草 0.33hm^2 ，栽种柠条 15000 株，抚育植被面积 0.33hm^2 。

3.5.3 临时措施

通过调查监测和查阅施工记录，本项目完成的水土保持临时措施主要有临时拦挡、临时遮盖。共完成临时遮盖 1920m^2 ，临时拦挡 200m 。本项目水土保持临时措施实施情况见表3-4。

(1)光伏发电区（箱变区）：为减少开挖土方在大风天产生扬尘，临时堆土采用密目网进行遮盖，临时遮盖面积 120m^2 ；

(2)集电线路：为减少开挖土方在大风天产生扬尘，对临时堆土采用密目网进行遮盖，临时遮盖面积 1500m^2 ；

(3)施工生产生活区：①临时遮盖：为减少空地在扰动后产生的扬尘，采用密目网进行遮盖，临时遮盖面积 300m^2 。②临时拦挡：对施工临建周围采用彩钢板拦挡防护，拦挡长度 200m 。

表3-4

水土保持措施实施情况统计表

一级分区	二级分区	措施类型	水土保持措施	单位	工程量	实施时间
光伏发电区	光伏板区	工程措施	土地整治	hm ²	7.2	2019年10月-2020年4月
		植物措施	种草	hm ²	7.2	2020年4月-2020年5月
			抚育	hm ²	22.4	2020年4月-2020年5月
	箱变区	工程措施	表土剥存	hm ²	0.02	2018年6月
			表土回铺	m ³	60	2018年10月
			碎石压盖	m ²	130	2018年10月
		植物措施	种草	hm ²	0.03	2020年4月-2020年5月
			抚育	hm ²	0.03	2020年4月-2020年5月
		临时措施	临时遮盖	m ²	120	2018年8月-2018年10月
开关站		工程措施	表土剥存	hm ²	0.06	2018年5月
			表土回铺	m ³	180	2018年10月
			浆砌石排水沟	m	200	2020年4月
			浆砌石护坡	m ²	300	2018年10月
		植物措施	园林绿化	hm ²	0.1	2020年4月-2020年5月
			周边栽植灌木	株	4000	2020年4月-2020年5月
集电线路		工程措施	表土剥存	hm ²	0.6	2018年6月
			表土回铺	m ³	1700	2018年9月
		植物措施	种草	hm ²	1	2020年4月-2020年5月
			抚育	hm ²	1	2020年4月-2020年5月
		临时措施	临时遮盖	m ²	1500	2018年6月-2018年9月
道路区	进站道路	工程措施	表土剥存	hm ²	0.12	2018年6月
			浆砌石排水沟	m	300	2020年4月
			表土回铺	m ³	360	2018年9月
			种草	hm ²	0.05	2020年5月
			抚育	hm ²	0.05	2020年5月
	施工检修道路	工程措施	表土剥存	hm ²	2.19	2018年4月
			表土回铺	m ³	6570	2018年9月
			浆砌石挡墙	m ²	600	2020年4月
			预制排水沟	m	2200	2020年4月-2020年5月
			铺设管涵	m	42	2020年4月-2020年5月
			浆砌石排水沟	m	1500	2020年4月-2020年5月
			种草	hm ²	0.5	2020年5月
	抚育	hm ²	0.5	2020年5月		
施工生产生活区		工程措施	土地整治	hm ²	0.4	2020年4月
		植物措施	栽植灌木	株	15000	2020年5月
			种草	hm ²	0.33	2020年5月
			抚育	hm ²	0.33	2020年5月
			临时措施	临时遮盖	m ²	300
		临时拦挡		m	200	2018年4月-2018年9月

3.5.4 水土保持设施变化原因分析

本项目实际落实水土保持措施与水保方案设计相比有一定的变化，但总体未降低水土保持功能。变化情况如下：

(1) 光伏发电区

光伏阵列区经实地勘察发现，该区域破坏扰动不大，取消土质截水沟，清理碎石、打桩后的弃土较多，增加了土地整治面积；需要人工植复被恢复的区域较多，加大人工种草绿化面积，对需要植被抚育的区域进行抚育措施，经实地调查，抚育面积较方案减少。

箱变周边的表土剥存和临时拦挡按方案实施。箱变采用高台阶设计，保护箱变基础不受水蚀，并加以碎石压盖，替代浆砌石护坡。设计的浆砌石没有实施。箱变周边碎石播撒草籽绿化，并进行抚育，面积减少。箱变旁临时堆土采用密目网进行遮盖。

(2) 开关站

实际施工中，表土剥存、表土回铺按要求实施，浆砌石排水沟经测量实际长度减少，浆砌石护坡面积增加。

园林绿化措施为种植杨树和披碱草，为增加绿化效果开关站门外增种柠条。

(3) 道路区

进站道路按照方案实施了表土剥存、表土回铺和浆砌石排水沟，植物措施未栽种灌木，全部种植披碱草，并进行抚育，实际面积减少。

施工检修道路按方案实施了表土剥离、表土回铺，面积没有变化，业主提供防治标准和美观性，把挡土埂变成浆砌石排水，浆砌石挡墙面积和预制排水沟长度有所增加。管涵增加一处，道路增设排水沟后，因栽种灌木影响后期设备维护的行车安全，因此未栽种灌木。经实地调查施工检修道路在部分区域播撒披碱草籽，并进行抚育，种植面积有所减少。

(4) 集电线路

集电线路按照方案实施了表土剥存和表土回铺，经实地测量，表土剥离厚度增加，表土剥离和表土回铺数量增加。绿化措施按要求采取人工种

植披碱草，并进行了抚育，经测量集电线路旁植被自然恢复情况较好，实际面积绿化有所减少。电缆沟一侧的临时堆土采用密目网进行遮盖。

（5）施工生产生活区

施工结束后，施工生产生活的临时板房拆除，恢复原始地貌，并进行土地整治，施工生产生活区面积减少，土地整治面积随之变小，采取人工种草方式恢复植被，并加种柠条，并进行了抚育。植被恢复面积和抚育面积有所减小。临时遮盖和临时排水沟按要求实施。水土保持防治措施对比表见表 3-5。

表 3-5

水土保持防治措施对比表

一级分区	二级分区	措施类型	水土保持措施	单位	方案设计工程量	实际工程量	备注
光伏发电区	光伏板区	工程措施	土地整治	hm ²	3.5	7.2	增加
			土质截水沟	m	2500	0	未实施
		植物措施	种草	hm ²	3.5	7.2	增加
			抚育	hm ²	28.3	22.4	减少
	箱变区	工程措施	表土剥存	hm ²	0.02	0.02	
			表土回铺	m ³	60	60	
			浆砌石护坡	m ²	117	0	未实施
			碎石压盖	m ²	0	130	新增
		植物措施	种草	hm ²	0.05	0.03	减少
			抚育	hm ²	0.05	0.03	减少
		临时措施	临时遮盖	m ²	120	120	
开关站		工程措施	表土剥存	hm ²	0.06	0.06	
			表土回铺	m ³	180	180	
			浆砌石排水沟	m	420	200	减少
			浆砌石护坡	m ²	180	300	增加
		植物措施	园林绿化	hm ²	0.06	0.1	增加
			栽植灌木	株	0	4000	新增
集电线路		工程措施	表土剥存	hm ²	0.53	0.6	增加
			表土回铺	m ³	1590	1700	增加
		植物措施	种草	hm ²	1.8	1	减少
			抚育	hm ²	1.8	1	减少
		临时措施	临时遮盖	m ²	1500	1500	
道路区	进站道路	工程措施	表土剥存	hm ²	0.21	0.12	减少
			表土回铺	m ³	630	360	减少
			浆砌石排水沟	m	300	300	
		植物措施	栽植灌木	株	1800	0	未实施
			种草	hm ²	0.09	0.05	减少
			抚育	hm ²	0.09	0.05	减少
	施工检修道路	工程措施	表土剥存	hm ²	2.19	2.19	
			表土回铺	m ³	6570	6570	
			浆砌石挡墙	m ²	500	600	增加
			预制排水沟	m	2000	2200	增加
			铺设涵管	m	36	42	增加
			浆砌石排水沟	m	0	1500	新增
			挡土埂	m	3000	0	未实施
		植物措施	栽植灌木	株	17200	0	未实施
种草	hm ²		1.71	0.5	减少		
抚育	hm ²		1.71	0.5	减少		
施工生产生活区		工程措施	土地整治	hm ²	0.6	0.4	减少
		植物措施	栽植灌木	株	12000	15000	增加
			种草	hm ²	0.6	0.33	减少
			抚育	hm ²	0.6	0.33	减少
		临时措施	临时遮盖	m ²	300	300	
			临时拦挡	m	200	200	

3.6 水土保持投资完成情况

截止 2020 年 6 月，水土保持实际完成总投资为 275.8 万元，其中工程措施投资 122.73 万元，植物措施投资 40.84 万元，水土保持补偿费 48.98 万元，独立费用 52.75 万元。实际完成的水土保持措施总投资比批复的水土保持方案估算投资增加了 29.95 万元。工程措施投资变化主要是光伏发电区土地整治面积变大，增加防治标准，新增碎石压盖，道路区的提高了浆砌石排水沟的修建标准，浆砌石和预制排水沟根据实际长度增加；植物措施减少的原因是为了提高成活率，提高了抚育标准，多次浇水保证成活率。集电线路道路区和施工生产生活区绿化抚育面积减少。临时工程和独立费用按实际发生计取，水土保持补偿费按方案批复足额缴纳。方案批复投资与实际投资对比情况见表 3-6。

表 3-6 方案设计与实际投资对比表 单位：万元

序号	防治分区	方案投资	实际投资	变化量	备注
第一部分 工程措施		85.84	122.73	36.89	
1	光伏发电区	13.14	18.23	5.09	
2	开关站	22.58	24.48	1.9	
3	集电线路	3.34	3.34	0	
4	道路区	45.36	75.68	30.32	
5	施工生产生活区	1.42	1	-0.42	
第二部分 植物措施		47.78	40.84	-6.94	
1	光伏发电区	18.18	22.55	4.37	
2	开关站	5.78	6.78	1	
3	集电线路	5.64	3.18	-2.46	
4	道路区	13.67	6.23	-7.44	
5	施工生产生活区	4.51	2.1	-2.41	
第三部分 施工临时工程		3.97	3.97	0	
1	临时防护工程	1.30	1.30	0	
2	光伏发电区	0.07	0.07	0	
3	集电线路	0.88	0.88	0	
4	施工生产生活区	0.35	0.35	0	
5	其他临时工程	2.67	2.67	0	
第四部分 独立费用		52.75	52.75	0	
一至四部分合计		190.34	220.29	29.95	
基本预备费		5.71	5.71	0	
工程总投资		196.05	226	29.95	
水土保持补偿费		49.80	49.80	0	
总投资		245.85	275.8	29.95	

3.6.1 工程措施投资变化原因分析

水土保持方案中批复的工程措施投资为 85.54 万元，实际发生的建设费用为 122.73 万元，增加了 36.89 万元。工程措施投资变化较多，主要因为光伏发电区增加土地整治面积，并增加了整治标准，新增碎石压盖，投资增加 5.09 万元；开关站浆砌石护坡面积增加，投资增加了 1.9 万元；道路区浆砌石排水沟和预制排水沟实际长度增加，投资增加了 30.32 万元；施工生产生活区土地整治面积减少，投资减少 0.42 万元。

3.6.2 植物措施投资变化原因分析

水土保持方案中批复的植物措施投资为 47.78 万元，实际实施植物措施投资 44.96 万元，投资减少了 2.82 万元。植物措施变化的主要原因为光伏发电区实际种草面积大幅增加，提高抚育标准，增加浇水次数，投资增加了 4.37 万元；开关站周边增种了柠条，投资增加了 1 万元；道路区绿化和抚育面积减少，未栽种柠条，植物措施投资减少了 7.44 万元；集电线路绿化和抚育面积减少，投资减少了 2.46 万元；施工生产生活区人工种草和种植柠条面积减少，植物措施投资减少了 2.41 万元。

3.6.3 临时措施投资变化原因分析

水土保持方案中批复的临时措施投资为 3.97 万元，实际发生的费用为 3.97 万元，没有变化。

4 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

4.1.1 建设单位质量管理体系和措施

建设单位始终把工程质量放在重中之重来抓，设立了安全质量检查科，专门负责工程质量的归口管理，制订了相应的工程质量管理制，加强了工程过程控制，在设计、设备和大综材料的采购、施工、检测与调试等各环节实行全过程的质量控制和监督。

在水土保持工程建设过程中，严格实行项目法人制、招投标制、建设监理制和合同管理制，根据工程规模和特点，通过资质审查，进行招标，选择施工、监理单位，并实行合同管理。要求施工单位必须做到“三自检、三落实、三不放过”的质量保证体系，严格按照批准的方案和设计图纸施工。同时，项目工程部还经常参加重点项目施工组织设计的讨论和会审，参加重要工程部位的基础验收；为了及时掌握质量信息，加强质量管理，在工程建设过程中，还经常派人及时主动地到施工现场进行现场监督管理，了解工程质量情况，收集质量信息，定期召开质量分析会，发现问题立即要求设计、施工和监理单位进行处理。

4.1.2 设计单位质量管理体系和措施

本项目主体设计单位是四川中民信电力工程设计有限公司，设计单位严格按照国家、有关行业建设法规、技术规程、标准和合同进行设计，作为工程的技术支持和质量监督依据；建立健全设计质量保证体系，工程设计工作中层层落实质量责任制，签订质量责任书，并报建设单位核备；加强设计过程质量控制，按规定履行设计文件及施工图纸的审核、会签批准制度，确保设计成果的准确性，保证严格履行施工图设计合同，按批准的供图计划及工程进度要求提供合格的设计文件和施工图纸；对施工过程中参见各方发现并提出的设计问题及时进行检查和处理，及时对因设计造成的质量事故提出相应的技术处理方案；能够按设计监理要求，提供必要的项目设计大纲等必要的技术资料。河北环京工程咨询有限公司是本项目的水土保持方案编制单位，在此水土保持实施过程中，对于建设单位提出的

咨询，给予了积极的解答。

4.1.3 监理单位质量控制体系和措施

河北邮电通信工程建设监理有限公司承担了本项目的主体监理和水土保持监理工作。监理单位始终以“工程质量”为核心，建立质量管理制度，对各工程项目和各种工艺编制质量监控实施细则并发送施工单位，现场监理人员依据监理实施细则进行监理，做到“事前控制、过程跟踪、事后检查”，对工程项目实施全方位、全过程的监理。

在工程建设过程中，监理对工程质量管理做到井井有条，从源头开始控制，审查施工单位上报施工组织设计、施工安全措施、工程质量保证体系以及重要项目的施工程序和施工方法。把好材料质量关，对所有原材料、半成品、成品必须取样试验，经检测(验)合格后方可使用。在施工过程中，严格把好每道工序的质量关，对重要的施工部位或关键工序，指派专人进行旁站监理，一般项目实行严格的巡视检查，监理人员随时掌握各自工作范围内的施工进度、劳力和施工机具布置，施工工艺实施情况，施工质量和施工安全状况等，发现不规范作业行为或违反设计要求的施工等施工质量问题 and 安全隐患，及时予以制止并口头要求改正、返工或以书面形式提出整改意见及要求，同时监督施工单位认真执行并检查其整改效果。对于重大问题及时向项目法人报告，或向设计人员反映，或通过专题会、协调会、质量分析会及时处理；情况严重的，在征得项目法人同意后，由总监签发停工令，责令施工单位停工整改，直至符合设计和规程、规范为止。同时，在施工过程中，严格实行工序验收制度，无论是重要项目还是一般项目都要经过工序验收后，方可进行下道工序施工，每道工序首先由施工单位自检，监理抽检，抽检不合格的必须限时纠正。

4.1.4 施工单位质量保证体系和措施

本项目的水土保持工程由张家口建筑工程集团有限公司承担，成张家口建筑工程集团有限公司管理先进、施工经验丰富、信誉良好。单位拥有整套完善的质量管理措施和质量保证体系，一是都建立了以项目经理为第一质量责任人的质量保证体系，对工程施工进行全面的质量管理；二是认

真贯彻执行国务院第 279 号令以及国务院办公厅《关于加强基础设施工程质量管理》的通知，层层落实工程质量责任、签订质量责任书，明确技术负责人及行政负责人接受建设单位、监理以及监督部门全方位、全过程的监督；三是按照 ISO9002 质量标准体系要求，成立了以项目部经理为第一责任人、项目总工程师为主管人、质量保证科为专职质检部门和各施工队(组)配备兼职质检员的质量管理机构。在水土保持工程质量管理措施上，认真抓好两个阶段的管理：

(1)施工准备阶段质量管理。主要完善做好以下几项内容：①制定工程质量管理计划和有关管理制度，并由项目经理发布实施；②编制工程施工组织设计和施工方案；③对施工人员进行技术交底工作；④根据工程施工特点，对主要技术工种进行技术再培训；⑤对试验设备、测量仪器、计量工器具精确度进行检验，以满足对工程质量的检测需要。

(2)施工过程中的质量管理

建立健全了质量管理机构和管理体系，制订了相应的措施和制度，从而保证了水土保持工程的施工质量。①严格按规程、规范、招标文件和设计图纸施工；②项目部设立了专职质检机构和人员，确保工程质量检验有序进行；③做到每个单项工程开工前进行技术交底制度，明确施工方法、程序、进度、质量及安全保证措施；④严格做到施工过程中实行“三检制”(班组自检、施工队复检、项目部终检)、“三落实”(组织落实、制度落实、责任落实)、“三不放过”(事故原因没有查清不放过，事故责任人没有受到教育不放过、事故预防措施不建立不放过)，只有在每一道工序取得合格后方可进入下一道工序；⑤建立工地试验室，加强原材料的检测与试验，凡不合格的材料、半成品、成品都不得使用；⑥对工程的关键部位、关键工序、隐蔽工程项目，由质检员进行全过程的跟踪监督；⑦对不重视质量、粗制滥造、弄虚作假的施工人员，质检人员有权要求项目部给予严肃处理，并追究其相应的责任。

4.2 各防治分区水土保持工程质量评定

4.2.1 工程项目划分及结果

按照水土流失防治分区，并结合工程特点，该本项目划分为水土保持工程 1 个单位工程，按分区划分为光伏发电区、开关站、道路区、集电线路、施工生产生活区 5 个分部工程，169 个单元工程。单元工程按措施为划分为土地整治、表土剥存、表土回铺、浆砌石排水沟、浆砌石护坡、浆砌石挡墙、预制排水沟、铺设管涵、种草、抚育、园林绿化、栽植灌木、临时遮盖、临时拦挡等。

4.2.2 各防治区工程质量评定

(1) 检查方法与评定标准

工程措施采用现场检查，查阅自检成果，对水土保持工程质量进行评估。根据《水土保持工程措施质量评定规程》（SL336—2006），工程质量评定主 要是以单元工程评定为基础的，其评定等级分为优良、合格和不合格三级。

分部工程治理评定，合格标准为：1、单元工程质量全部合格 2、中间产品质量及原材料质量全部合格；优良标准为：1、单元工程质量全部合格，其中有 50%以上 达到优良，主要单元工程及关键部位的单元工程质量优良，且未发生过任何质量事故；2、中间产品质量全部合格，其中混凝土拌和物质量达到优良。

单位工程质量评定，合格标准为：1、分部工程质量全部合格；2、中间产品质量 及原材料质量全部合格；3、外观得分率达到 70%以上；4、施工质量检验资料齐全。 优良标准为：1、分部工程质量全部合格，其中有 50%以上达到优良，主要分部工程 质量优良，且未发生过重大质量事故；2、中间产品质量全部合格，其中砼拌和物 量达到优良，原材料产品质量合格；3、外观得分率达到 85%以上；4、施工质量检验资料齐全。

工程项目质量评定，合格标准为单位工程质量全部合格；优良标准为 单位工程 质量全部合格，其中有 50%以上达到优良，主要单位工程质量优良。

本次现场检查对象主要为主体工程区域水土保持措施落实情况，检查了工程外观质量、轮廓尺寸及缺陷等。抽查数量占分部工程总量的 50% 以上。

植物措施采取听取汇报和外业调查相结合的办法进行检查。其中外业调查采用样方调查方式进行抽查，抽查面积占绿化总面积的 30% 以上。通过对样方内的林 草进行现场测量和观测，检查树木的成活率、保存率等。通过全面调查，利用设计平面图核对，核实水土保持植物措施完成情况。评定标准：根据有关规定，植物措施质量分为：合格、优良两个级别。由于本项目区年降水量小于 400mm，根据有关规定造林成活率：大于（或等于）70% 为合格，80% 以上为优良。种草（包括草坪）成活率：大于（或等于）70% 为合格，75% 以上为优良。

（2）质量评定结果

1) 工程措施 工程质量等级由施工单位初评，监理核定，其质量评定结果为：单位工程全部合格，分部工程、单位工程全部符合设计质量要求，项目总体设计达到设计要求。

2) 物措施对项目开关站、施工生产生活区的植物措施进行全面勘查，开关植物面积 0.1hm²，占总实施绿化面积的 0.41%，抽查植物措施面积 0.03hm²，抽查面积占实施绿化面积的 30%，在抽查面积中，植物覆盖度 90%。35kv 施工生产生活区绿化面积 0.33hm²，占总实施绿化面积的 1.35%，保存植物覆盖度 86%。对光伏发电区、集电线路区、道路沿线的植物措施采取抽查的方式，光伏发电区抽查面积 2.24hm²，保存绿化面积 1.90hm²，植物覆盖度 85% 集电线路区抽查面积 0.1hm²，保存绿化面积 0.09hm²，植物覆盖度 90%；道路沿线抽查面积 0.2hm²，保存绿化面积 0.16hm²，植物覆盖度 80%。

通过调查发现，项目布设的植物措施适合当地自然条件，绿化植被长势良好，覆盖率较高，植物措施质量总体质量优良

水土保持工程措施质量评定表

分区		工程名称	抽查数量	合格数量	合格率	质量等级	抽检方式
光伏发电区	光伏板区	土地整治	6	6	100%	合格	查阅资料及现场勘察
	箱变区	表土剥存	3	3	100%	合格	
		表土回铺	3	3	100%	合格	
		碎石压盖	3	3	100%	合格	
开关站		表土剥存	1	1	100%	合格	查阅资料及现场勘察
		表土回铺	1	1	100%	合格	
		浆砌石排水沟	1	1	100%	合格	
		浆砌石护坡	1	1	100%	合格	
集电线路		表土剥存	3	3	100%	合格	查阅资料及现场勘察
		表土回铺	3	3	100%	合格	
道路区	进站道路	表土剥存	1	1	100%	合格	查阅资料及现场勘察
		表土回铺	1	1	100%	合格	
		浆砌石排水沟	1	1	100%	合格	
	施工检修道路	表土剥存	3	3	100%	合格	查阅资料及现场勘察
		表土回铺	3	3	100%	合格	
		浆砌石挡墙	2	2	100%	合格	
		预制排水沟	4	4	100%	合格	
		铺设涵管	1	1	100%	合格	
浆砌石排水沟	2	2	100%	合格			
施工生产生活区		土地整治	1	1	100%	合格	查阅资料及现场勘察

表4-2

水土保持植物措施质量情况表

分区		工程名称	抽查数量	合格数量	合格率	质量等级	抽检方式
光伏发电区	光伏板区	种草	3	3	100%	合格	查阅资料及 现场勘察
		抚育	3	3	100%	合格	
	箱变区	种草	2	2	100%	合格	
		抚育	2	2	100%	合格	
开关站		园林绿化	1	1	100%	合格	查阅资料及 现场勘察
		栽植灌木	1	1	100%	合格	
集电线路		种草	2	2	100%	合格	查阅资料及 现场勘察
		抚育	2	2	100%	合格	
道路区	进站道路	种草	1	1	100%	合格	查阅资料及 现场勘察
		抚育	1	1	100%	合格	
	施工检修道路	种草	2	2	100%	合格	
		抚育	2	2	100%	合格	
施工生产生活区		栽植灌木	1	1	100%	合格	查阅资料及 现场勘察
		种草	1	1	100%	合格	
		抚育	1	1	100%	合格	

4.3 总体质量评价

抽查结果表明，本项目完成的土地整治工程覆土厚度基本满足绿化要求，工程措施总体质量为合格。

项目区绿化选择的草种选用合理，适合该地区生长，草籽长势良好，保存率（成活率）高于 75%。总体认为：水土保持植物措施布设得当，对防治水土流失、改善和美化环境起到了积极的作用。

5 工程初期运行及水土保持效果

5.1 运行情况

截止 2021 年 4 月，水土保持工程措施、植物措施运行正常，大多数植被长势良好，发挥了较明显的水土保持效益。

5.2 水土保持效果

5.2.1 水土流失治理

经计算，本项目水土流失治理措施实施后，基本实现了防治目标 6 项指标，达到了设计要求。

(1) 扰动土地整治率

项目施工扰动土地面积 34.46hm^2 ，本项目共完成扰动治理面积 33.45hm^2 ，平均扰动土地整治率 97.1%。各防治分区扰动土地整治率见表 5-1。

表 5-1 扰动土地整治情况计算表

监测分区		占地面积(hm^2)	扰动面积(hm^2)	水土流失治理面积		建筑物及硬化面积(hm^2)	扰动土地整治面积(hm^2)	扰动土地整治率(%)
				工程措施	植物措施			
开关站		0.43	0.43	0	0.1	0.33	0.43	100.0
光伏发电区	光伏板区	52.9	29.86	6.5	22.4	0.1	29	97.1
	箱变区	0.07	0.07	0	0.03	0.02	0.05	71.4
集电线路	直埋电缆	1.06	1.06	0	1	0	1	94.3
道路区	进站道路	0.12	0.12	0	0.05	0.07	0.12	100.0
	施工检修道路	2.52	2.52	0	0.5	2.02	2.52	100.0
施工生产生活区		0.4	0.4	0	0.33	0	0.33	82.5
总计		57.5	34.46	6.5	24.41	2.54	33.45	97.1

(2) 水土流失总治理度

本项目共完成水土流失治理面积 30.91hm^2 ，项目区水土流失面积 31.92hm^2 ，水土流失总治理度达到了 96.8%。各防治分区水土流失总治理度见表 5-2。

表 5-2

水土流失总治理度计算成果表

监测分区		建设区 面积 (hm^2)	扰动 面积 (hm^2)	水土流失 治理面积		建筑物 及硬化 面积 (hm^2)	水土流 失面积 (hm^2)	水土流 失总治 理度 (%)
				工程措 施	植物措 施			
开关站		0.43	0.43	0	0.1	0.33	0.1	100.0
光伏发电区	光伏板区	52.9	29.86	10.7	18.2	0.1	29.76	97.1
	箱变区	0.07	0.07	0	0.03	0.02	0.05	60.0
集电线路	直埋电缆	1.06	1.06	0	1	0	1.06	94.3
道路区	进站道路	0.12	0.12	0	0.05	0.07	0.05	100.0
	施工检修道路	2.52	2.52	0	0.5	2.02	0.5	100.0
施工生产生活区		0.4	0.4	0	0.33	0	0.4	82.5
总计		57.5	34.46	10.7	20.21	2.54	31.92	96.8

(3) 拦渣率及弃渣利用率

项目建设期间，没有发现弃渣的乱堆乱放的现象，在土石方倒运过程中，经常洒水防尘，及时回填基坑，土石方挖填平衡，工程开挖产生的临时堆土没有造成水土流失危害，综合测算拦渣率为 98%。拦渣率符合水土流失防治要求。

(4) 土壤流失控制比

2020 年各项水土流失防治措施布置后，截止目前项目建设区内平均土壤侵蚀模数为 $191\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ ，水土流失控制比为 1。

(5) 林草植被恢复率及林草覆盖率

根据监测调查统计，本项目项目建设区面积 57.5hm^2 ，完成林草植被建设面积 24.41hm^2 ，可绿化植被面积 25.55hm^2 。项目区林草植被恢复率达 95.5%，林草覆盖率为 42.45%。各防治分区林草植被恢复率及林草覆盖率计算结果见表 5-3。

表 5-3

林草覆盖率和林草植被恢复率指标计算表

监测分区		建设区面积(hm ²)	植物措施面积(hm ²)	可绿化面积(hm ²)	林草植被恢复率(%)	林草覆盖率(%)
开关站		0.43	0.1	0.1	100	23.3
光伏发电区	光伏板区	52.9	22.4	23.3	96.1	42.34
	箱变区	0.07	0.03	0.03	100	42.9
集电线路	直埋电缆	1.06	1	1.06	94.3	94.3
道路区	进站道路	0.12	0.05	0.06	83.3	41.7
	施工检修道路	2.52	0.5	0.6	83.3	19.8
施工生产生活区		0.4	0.33	0.4	82.5	82.5
总计		57.5	24.41	25.55	95.5	42.45

5.2.2 公众满意度调查

本项目的建设既为附近居民提供了打工的机会，带动了当地经济发展，又治理了水土流失，改善了生态环境，附近居民比较满意。

6 水土保持管理

6.1 组织领导

建设单位比较重视水土保持工作，在工程建设过程中，成立了以项目副经理为负责人的水土保持工作组，并担任工作组组长，全面负责本项目的水土保持工作，组长下设技术人员和工作人员若干名，负责督促水土保持工程施工进度和保证质量。

6.2 规章制度

建设单位在工程建设管理上制定了各项规章制度，主要制度包括：招标、投标制、法人负责制和监理制等。

6.3 建设管理

建设单位将水土保持工程招标投标工作纳入主体工程的管理之中。认真执行招标投标法严格按照合同办事，严把质量关，财务结算按制度执行。工程建设期间未出现重大水土流失事件。

6.4 水土保持监测

建设单位较早地开展了本项目的水土保持监测工作。本项目水土保持监测时段为工程建设期与试运行初期，为保证监测系列的完整性，监测单位确定本项目监测整时段为 2018 年 4 月至 2020 年 6 月。

水土保持观测点的布设按地形地貌特征、水土流失防治分区和实施的水土保持措施类型等项目进行布设，以监测建设期和运行期各项防治措施的治理效果为重点。根据监测人员对项目工程技术资料的分析整理结果，结合项目区现场勘察、核实、优化筛选，本项目共布设监测点 19 处。另外其他临时调查监测点多处。

监测实施过程中，监测人员将以选定的监测点为依托，在预定时段内开展相关监测内容的背景调查、数据采集、过程控制和效益分析等活动，通过监测点获取第一手信息，结合一定深度的全面调查以及工程技术资料收集统计结果，分析汇总项目区水土流失及水土保持工作开展情况。

6.5 水土保持监理

监理工作由河北邮电通信工程建设监理有限公司承担，基本与主体工程建设同步，种植植被时公司派专人巡视监管。

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

在项目的建设过程中，建设单位主动邀请水行政主管部门检查现场，按照监督检查意见，较及时地落实了整改工作，完成整改目标。

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

水土保持补偿费已足额缴纳。

6.8 水土保持设施管理维护

水土保持设施后续管理、维护责任已落实。建设单位安排专人进行维护和维修。

7 结论

7.1 结论

通过现场调查，已实施的水土保持分部工程、单位工程验收合格，达到了方案的要求，同意验收。

7.2 遗留问题安排

建设单位应抓进一步对道路区部分较陡区域铺洒碎石，防止道路滑坡。对现有水土保持工程加强维护，及时修缮受损工程；对已经完成绿化的区域加强抚育管理，保持成活率及保存率。保证各项水土保持工程防护功能的正常发挥。

8 附件及附图

8.1 附件

- (1) 项目建设及水土保持大事记
- (2) 水土保持方案的批复
- (3) 缴纳水土保持补偿费票据
- (4) 水行政主管部门的监督意见
- (5) 水土保持工程验收单
- (6) 验收照片

8.2 附图

水土保持设施竣工验收图

项目建设及水土保持大事记

（一）项目建设大事记

2018 年 4 月 10 日

光伏扶贫电站项目开工建设。施工道路开挖。

2018 年 4 月 30 日

光伏支架基础开始钻孔施工。

2018 年 5 月 8 日

开关站工程开始施工。

2018 年 6 月 1 日

开始吊装太阳能光伏板；

2018 年 7 月 20 日

开始箱变和逆变器的安装、调试。

2018 年 9 月 1 日

发电场地埋电缆、35kv 集电线路完工。

2018 年 9 月 30 日

发电场主体工程完工。

2020 年 6 月 10 日

（二）项目水土保持大事记

2019 年6月委托张家口泽森工程咨询有限公司进行水土保持监测工作和水土保持设施验收。

2020年4月项目后续水土保持工程开始施工

2020年5月项目后续水土保持工程开始施工

2020年6月-至今，建设单位先后多次组织施工单位、监理单位、监测单位、验收单位代表到现场对水土保持措施完成情况进行检查。

13333 231821

河北省发展和改革委员会

冀发改能源备字〔2017〕543号

企业投资项目备案信息

北控光伏科技（张家口）有限公司关于宣化区 2017 年 20 兆瓦集中式光伏扶贫项目(光伏电站项目备案)的备案信息如下：

项目名称：宣化区 2017 年 20 兆瓦集中式光伏扶贫项目。

项目建设单位：北控光伏科技（张家口）有限公司。

项目建设地点：宣化区崞村镇东寺沟村。

主要建设内容及规模：建设 20 兆瓦光伏电站及相关配套设施。

项目总投资：14460 万元，其中项目资本金为 2892 万元，项目资本金占项目总投资的比例为 20%。

项目信息发生较大变更的，企业应当及时告知备案机关。

河北省发展和改革委员会
2017 年 12 月 27 日



项目代码：2017-130000-44-03-002383

河北省非税收入缴款书 (电子)

票据代码:13011220
交款人统一社会信用代码:

交款人:北控光伏科技(张家口)有限公司

票据号码:0000326206
校验码:728027
开票日期:20200720



项目编码	项目名称	单位	数量	标准	金额(元)	备注
044609	水土保持补偿费		1.00		498000.00	
金额合计(大写) 肆拾玖万捌仟元整					(小写)	¥498000.00
其他信息						
缴款单位(章) 张家口市宣化区水务局						

缴款单位(章) 张家口市宣化区水务局

复核人:

收款人:

张家口市行政审批局

张行审字〔2018〕142号

张家口市行政审批局 关于宣化区 2017 年 20 兆瓦集中式光伏 扶贫项目水土保持方案报告书的批复

北控光伏科技（张家口）有限公司：

你公司报来的《关于审批宣化区 2017 年 20 兆瓦集中式光伏扶贫项目水土保持方案的请示》并附河北环京工程咨询有限公司编制的《宣化区 2017 年 20 兆瓦集中式光伏扶贫项目水土保持方案报告书》（以下简称《报告书》）已收悉。根据相关水土保持法律法规的规定和《报告书》技术评审意见，现批复如下：

一、基本情况。该项目位于张家口市宣化区崞村镇东寺沟村，建设规模 20 兆瓦。项目由光伏发电区、开关站、道路区、集电线路区和施工生产生活区等组成，总占地 58.61 公顷，其中

永久占地 0.66 公顷，临时占地 57.95 公顷；建设期土石方挖填总量 16.8 万立方米，其中挖方 8.5 万立方米、填方 8.3 万立方米、余方 0.2 万立方米；项目总投资 14460 万元，其中土建投资 2424.02 万元，由北控光伏科技（张家口）有限公司投资建设，项目已于 2018 年 5 月开工，计划 2018 年 7 月完工，工期 3 个月。

项目区地处冀北土石山区，属海河流域永定河水系，土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，侵蚀强度为轻度，属永定河上游国家级水土流失重点治理区。根据《开发建设项目水土流失防治标准》，确定项目区应按水土流失防治一级标准治理。

二、《报告书》属补报方案，基本同意《报告书》中主体工程水土保持分析评价意见。

三、基本同意《报告书》中确定的水土流失防治责任范围总面积为 63.24 公顷、防治目标和防治措施分区布设。

四、基本同意《报告书》中水土流失预测和水土保持监测内容和方法，项目建设期间扰动地表面积 35.57 公顷，水土保持设施补偿面积 35.57 公顷。

五、同意《报告书》中水土保持方案实施的保证措施。水土保持工程由你公司组织落实并将水土保持设施作为主体工程的重要组成部分，按照本《报告书》的相关内容认真落实好水土保持工程的施工和管理，确保水土保持工程发挥效益。

六、同意《报告书》中水土保持工程投资概算的编制依据、

方法及结果。该项目水土保持方案估算总投资 245.85 万元，其中工程措施投资 85.84 万元，植物措施投资 47.78 万元，水土保持补偿费 49.8 万元。

七、你公司应按照《报告书》中水土保持保证措施进行落实，向当地水行政主管部门通报水土保持措施实施进度，主体工程投入运行前应组织第三方机构编制水土保持设施验收报告，向社会公开并向张家口市水务局报备。

八、你要严格按照《报告书》内容开展水土保持工作。本《报告书》经批准后，若建设性质、规模、地点发生较大变化的或方案实施过程中水土保持措施做出较大变更的，你公司应当补充或重新编制水土保持方案，并报我局批准。

九、你公司应当在该《报告书》批准后 15 日内将《报告书》(报批稿)送达张家口市水务局、宣化区水务局，并回执市行政审批局。


张家口市行政审批局
2018 年 7 月 17 日

河北省非税收入缴款书(电子)

票据代码:13011220

缴款人统一社会信用代码:

缴款人:北控光伏科技(张家口)有限公司

票据号码:0000326206

校验码:728027

开票日期:20200720



项目编码	项目名称	单位	数量	标准	金额(元)	备注
014609	水土保持补偿费		1.00		498000.00	
金额合计(大写) 肆拾玖万捌仟元整					(小写)	¥498000.00
其他信息						

缴款书编号:13011220000090352

收款单位(章):张家口市宣化区水务局

复核人:

收款人:

抄送:河北省水利厅,张家口市水务局,宣化区水务局。

张家口市行政审批局办公室

2018年7月17日印发

水土保持工程验收单

项目名称	宣化区 2017 年 20 兆瓦集中式光伏扶贫项目	施工地点	张家口市宣化区崞村镇东寺沟村
单位工程名称	水土保持工程	施工单位名称	张家口建筑工程集团有限公司
施工起始时间	2019 年 10 月 16 日至 2020 年 5 月 16 日		
单位工程措施	土地整治、表土剥存、表土回铺、浆砌石护坡、浆砌石挡墙、浆砌石排水沟、铺设管涵、预制排水沟、绿化、抚育、临时遮盖、临时拦挡		
序号	分部工程名称	质量评定等级	备 注
1	开关站	合 格	
2	光伏发电区	合 格	
3	集电线路区	合 格	
4	道路区	合 格	
	施工生产生活区	合 格	
合 计	本单位工程共有分部工程 <u>5</u> 个，其中合格工程 <u>5</u> 个，合格率 <u>100</u> %。		
单位工程质量评定等级		合格	
施工单位意见：		监理单位复核意见：	
负责人： ____年__月__日		总 监： ____年__月__日	
建设单位复核意见：			
负责人： ____年__月__日			

张家口市宣化区水务局
关于宣化区 2017 年 20 兆瓦集中式光伏
扶贫项目
水土保持的监督核查意见

宣化区 2017 年 20 兆瓦集中式光伏扶贫项目位于河北省张家口市宣化区崞村镇东寺沟村，建设单位为北控光伏科技(张家口)有限公司。根据水土保持法律法规和水利部关于生产建设项目水土保持管理的有关规定，依据批复的水土保持方案，我局对该项目水土保持方案落实情况进行了现场监督检查。

通过现场检查，发现如下问题：

- 1、项目区部分道路受到冲刷，产生沟蚀，建设单位应及时修整养护，完善排水措施，防治水土流失，保证道路畅通。
- 2、加强项目水土保持措施落实及运行情况的巡查，及时对水土保持工程措施及水土保持植物措施损毁区域进行补修、补种，并加强后期养护，确保不产生新的水土流失。

针对上述检查发现的问题，建议建设单 北控光伏科技（张家口）有限公司，按照批复的水土保持方案尽快落实完善水土保持措施，做好绿化和植被恢复期的植被养护工作，及时补种，确保植物措施的水土保持功能，同时进一步加强后期管护工作，减少水土流失，保证水土保持方案确定的各项措施得到落实。

张家口市宣化区水务局

2020年12月22日



验收照片

光伏区植被恢复



光伏区植被恢复



施工检修道路旁预制排水沟及护坡



升压站旁浆砌石护坡



升压站周边排水沟



施工生产生活区种植柠条

