

三一北京制造中心电气园项目

# 水土保持监测总结报告

建设单位：三一重能有限公司

编制单位：北京中水润物生态环境技术有限公司

2019年5月



三一北京制造中心电气园项目

水土保持监测总结报告

责任页

(北京中水润物生态环境技术有限公司)

批准：巩建新

核定：蒋伟

审查：李秀英

校核：刘春雨

项目负责人：谢庆男

编写：谢庆男

陶中原



# 目录

前言	1
1. 项目区及项目区概况	1
1.1 项目概况	1
1.2 监测工作实施情况	5
2. 监测内容与方法	11
2.1 扰动土地面积	13
2.2 弃渣场设置	14
2.3 取土场设置	14
2.4 水土保持措施监测	14
2.5 水土流失情况	15
3. 重点对象水土流失动态监测	19
3.1 防治责任范围	19
3.2 取（弃）土场监测结果	20
4. 水土保持监测结果	21
4.1 主体工程建设情况	21
4.2 水土保持措施完成情况	21
4.3 水土保持措施施工进度情况	22
5. 水土流失监测	23
5.1 土壤流失量计算	23
5.2 水土流失危害	24
6 水土保持效果	24

6.1 开发建设项目水土保持水土流失防治标准达标情况 .....	24
6.2 北京市房地产建设项目水土流失防治指标 .....	26
7. 结论 .....	28
7.1 水土流失动态变化 .....	28
7.2 水土保持措施评价 .....	28
7.3 遗留问题安排 .....	29

水土保持监测特性表								
项目名称				三一北京制造中心电气园项目				
建设内容	建设生产用房建筑面积 282200.52 m <sup>2</sup> , 办公生活用房建筑面积 52840.68m <sup>2</sup> , 生产辅助用房建筑面积 200m <sup>2</sup> 和其他用房建筑面积 150 m <sup>2</sup> , 修建围 3166.70 m。			建设单位	三一重能有限公司			
				联系人	包继元			
				建设地点	北京市昌平区			
				所属流域	北沙河流域			
				工程总投资	6.34 亿元			
				工程总工期	121 个月			
水土保持监测指标								
监测单位		北京中水润物生态环境技术有限公司		联系人及电话	谢庆男 15810534453			
自然地理类型		平原区		防治标准	建设类一级防治标准			
监测内容	监测指标	监测方法 (设施)		监测指标	监测方法 (设施)			
	水土流失状况监测	地面观测、实地量测、遥感监测和资料分析		防治责任范围监测	遥感监测、实地测量、资料分析			
	水土保持措施情况监测	实地量测、资料分析		防治措施效果监测	实地量测、资料分析			
	水土流失危害监测	巡查、调查监测		水土流失背景值	200t/km <sup>2</sup> •a			
防治责任范围		13.3hm <sup>2</sup>		容许土壤流失量	200 t/km <sup>2</sup> •a			
水土保持投资 (万元)		200.69		水土流失目标值	200t/km <sup>2</sup> •a			
防治措施		工程措施: 表土剥离、表土回覆、雨水调蓄池、透水铺装、土地整治。 植物措施: 绿化美化 临时措施: 密目网拦挡、防尘网苫盖、临时排水沟、临时沉砂池、洒水降尘、洗车槽。						
监测结论	防治效果	分类指标	目标值 (%)	达到值 (%)	实际监测数量			
		扰动土地整治率	95	99	土地整治面积 (hm <sup>2</sup> )	13.3	扰动土地总面积 (hm <sup>2</sup> )	13.3
		水土流失总治理度	95	99	治理面积 (hm <sup>2</sup> )	13.3	水土流失总面积 (hm <sup>2</sup> )	13.3
		土壤流失控制比	1.0	1	实施水土保持措施治理后侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> •a)	200	容许土壤流失量 (t/km <sup>2</sup> •a)	200
		林草植被	97	98	可恢复面	3.13	实际恢复面	3.07

	恢复率			积		积	
	林草覆盖率	25	23.1	植物措施面积	3.07	项目区面积	13.3
	拦渣率	95	99	实际挖方量(万 m <sup>3</sup> )	18.65	总弃渣量(万 m <sup>3</sup> )	0.01
	水土保持治理达标评价	该工程建设符合国家水土保持法律法规的要求，工程安全可靠、质量合格，各项指标已达到或超过水土保持方案设计标准。（因本项目本次为分验，林草覆盖率指标并未达标）					
	总体结论	<p>（1）施工期间水土保持各项措施根据主体施工进度落实完成，满足水土保持“三同时”原则，过程中水土保持各项措施落实情况良好，工程质量合格。</p> <p>（2）建设单位在施工期间高度重视水土保持工作的落实，认真严格进行现场水土保持工作管理，努力抓好水土保持防治工作，在建设单位及各参建单位的共同努力下，顺利完成了本项目水土保持监测工作，使得施工扰动后的土地顺利完成复耕。</p> <p>（3）根据本项目施工特点，水土保持设施较少，工程结束后主要对临时占地进行复耕，现已完成临时用地复耕，其水土保持防治效果良好。</p> <p>（4）水土流失防治 6 项指标基本达标，北京市水利建设类工程各项指标达标。</p> <p>（5）水土保持工程总体布局合理，水土流失得到有效控制，水土保持措施逐渐发挥作用，各项措施效果明显，达到方案设计要求。</p>					
	主要建议	<p>（1）按照《中华人民共和国水土保持法》、《北京市水土保持条例》等法律法规、规章、规范性文件的规定，项目验收通过后建设单位应严格落实项目水土保持设施管护责任，确定设施产权、管理权、使用权、监督权，明确管护责任主体，并与接收方签订移交协议，要求接收方承担管护责任；如有再次移交的情况，要办理移交手续。</p> <p>（2）本项目运行过程中，如出现水土保持措施变更、取消、挪用等改变原有水土保持设施的行为，将向水行政主管部门提出申请，待批准后，方可实施。</p> <p>（3）建设单位应督促管护单位加强水土保持设施管护，确保其正常运行和发挥效益，并配合水行政主管部门开展对水土保持设施的管护及使用情况的检查工作。</p>					

## 前言

三一北京制造中心电气园位于昌平区南口镇西部规划工业用地范围，具体四至：东至石英粉厂西墙及规划八号路，南至规划三号路，西至规划五号路，北至规划一号路。

本项目为北京市 2008 年市政府重点项目。由于本项目为绿通项目，在确定单个厂房设计的基础上，于 2009 年开工建设 2 号厂房与 5 号厂房。在项目建设过程中同时进行厂区主体设计工作。

三一北京制造中心是北京市 2008 年市政府重点促进项目之一，为绿通项目。电气园由三一电气有限责任公司投资建设。

由于本项目为绿通项目，在确定单个厂房设计的基础上，于 2009 年开工建设 2 号厂房与 5 号厂房，在项目建设过程中同时进行厂区主体设计工作。于 2010 年 10 月完成厂房及周边绿地、道路建设。2019 年 3 月至 2019 年 5 月期间修建一座雨水调蓄池。2010 年 10 月至 2019 年 3 月项目处于停工状态。

2010 年 12 月北京地拓科技发展有限公司接到了三一重能有限公司委托，承担三一北京制造中心电气园水土保持方案编制工作。并于 2011 年 2 月完成《三一北京制造中心电气园水土保持方案报告书》(送审稿)，并于 2011 年 5 月 12 日取得北京市水务局关于本项目京水行许字【2011】第 209 号的批复。

2009 年 10 月，中国机械工业第三设计研究院完成了本项目设计图，包括本项目用地红线内的建构筑物、道路、绿化方案等。本项目无后续水土保持设计。

建设单位于 2011 年 9 月委托北京中水润物生态环境技术有限公司，开展本项目的水土保持监测工作。

2011 年 9 月，建设单位委托中水环球（北京）科技有限公司，开展本项目的水土保持监测工作。2019 年 5 月中水环球（北京）科技有限公司主导完成和提交了《三一北京制造中心电气园项目水土保持监理总结报告》。

项目于 2009 年 6 月开始施工，于 2019 年 5 月完成 2 号厂房与 5 号厂房的施工，由于资金问题，本次分验内容为 2 号厂房、5 号厂房及其周边绿地、道路以及一座雨水调蓄池。其余未完成的主体建设及附属设施留于下一次验收。

目前，本次验收内容水土保持措施建设全部完工，经自查初检认为各项已实施水土保持措施总体上达到了竣工验收的标准。



## 1.项目区及项目区概况

### 1.1 项目概况

#### 1.1.1 地理位置

三一北京制造中心电气园位于昌平区南口镇西部规划工业用地范围，具体四至：东至石英粉厂西墙及规划八号路，南至规划三号路，西至规划五号路，北至规划一号路。项目地理位置为北纬  $40^{\circ}12'46''$  至  $40^{\circ}12'08''$ ，东经  $116^{\circ}04'26''$  至  $116^{\circ}05'32''$ 。



图 1.1-1 项目区地理位置图

#### 1.1.2 主要技术指标

三一北京制造中心电气园项目由三一重能有限公司承建。工程建设内容包括：厂房八座，办公楼一座。本项目总用地面积  $68.87\text{hm}^2$ ，其中厂区内建设面积  $63.14\text{hm}^2$ ，厂外代征道路  $5.73\text{hm}^2$ 。其中建设生产用房建筑面积  $282200.52\text{m}^2$ ，办公生活用房建筑面积  $52840.68\text{m}^2$ ，生产辅助用房建筑面积  $200\text{m}^2$  和其他用房建筑面积  $150\text{m}^2$ ，修建围墙  $3166.70\text{m}$ 。



图 1.1-2 项目区平面布置图

本次分验内容为 2 号厂房、5 号厂房及其周边绿地、道路以及一座雨水调蓄池。详见图 1-3。



图 1.1-3 本次验收内容

### 1.1.3 项目投资

本项目总投资为 25 亿元，土建投资 4.65 亿元。资金筹措方案为：银行贷款 5 亿元，其余投资单位自筹。本期项目总投资为 6.34 亿元。

### 1.1.4 项目组成及布置

本次分验内容为 2 号厂房、5 号厂房及其周边绿地、道路以及一座雨水调蓄池。

2 号厂房为回转支撑车间：为钢结构厂房，单层，局部 3 层。建筑物占地面积 35383.6m<sup>2</sup>，长 372m，宽 96 m。建筑面积 38339.9 m<sup>2</sup>。建筑物高度 15.5m。厂房由 4 跨组成，每跨 24 米。厂房建设采用独立柱基础，基础宽 2m，长 4.2m。外墙柱距 6 m，内跨柱距 12m。

5 号厂房为增速机车间：为钢结构厂房，单层，局部 3 层。建筑物占地面积 39018.1m<sup>2</sup>，长 404m，宽 96 m。建筑面积 41990.3 m<sup>2</sup>。建筑物高度 15.5m。厂房由 4 跨组成，每跨 24 米。厂房建设采用独立柱基础，基础宽 2m，长 4.2m。外墙柱距 6 m，内跨柱距 12m。

雨水调蓄池有效容积为 500m<sup>3</sup>。具体内容见表 1.1-1。

表 1.1-1 建筑物一览表

名称	用途	基底面积 (m <sup>2</sup> )	建筑面积 (m <sup>2</sup> )	建筑层数	建筑高度 (m)
2 号厂房	回转支撑车间	35383.6	38339.9	1F	15.50
5 号厂房	增速机车间	39018.1	41990.3	1F	15.50

### 1.1.5 施工组织及工期

#### 1. 施工组织

##### (1) 施工条件

项目区现状道路主要有李黄路、南雁路，周边交通较为发达，可以满足施工所需材料、设备、机械的运输要求，施工用水从附近市政给水管网接引，施工用电由在建的市政水泥管厂 35 千伏变电站供电。

##### (2) 施工时序

本项目施工区域较大，并且施工现状多为采砂坑，考虑到项目区易产生风蚀的情况，施工做到局部“三通一平”，即路通、水通、电通、场地平。根据建筑

物施工时间，进行场地平整。未施工区域保持原状地表及地表植被，以减轻地表扰动。

在建工程总的施工时序为道路管线工程→建构筑物工程→绿化美化工程。

建筑物施工时序为基坑开挖→建筑物结构施工→建筑物装修施工。

### （3）施工布置

项目施工布置主要包括施工生产区、施工生活区、临时堆场和施工便道布置。

由于项目分期建设，因此单独厂房建设施工扰动区域不大，施工生产区布置在厂房建设区周边。施工生产区主要包括材料加工场及临时堆场。

施工管理区布置在5号厂房北侧李黄路北。

施工生活区布置在厂区南侧代征绿地范围内，东侧布置施工生活区，西侧为临时餐厅。

### （4）施工工期

项目于2009年6月开始施工，于2019年5月完成2号厂房与5号厂房的施工，本次分验内容为2号厂房、5号厂房及其周边绿地、道路以及一座雨水调蓄池。

## 1.1.6 主体工程设计

主体工程设计的水土保持措施主要有透水铺装、蓄水池及绿化美化。

### （1）透水铺装

透水铺装不仅可以增加绿化空间，也增加了地面透水性，拦截雨水减少径流，使天然降水入渗地下补充地下水。

### （2）雨水调蓄池

未至汛期时平时积极利用雨水调蓄池雨水，大雨前排空雨水调蓄池，可确保降雨时发挥调蓄雨水的作用。

### （3）绿化美化

在建筑物、院内道路及活动场地周边空地绿化美化，既增加美感也减少了地面的裸露程度，减少水土流失。

## 1.1.7 水土保持监测委托情况

2011年9月建设单位通过比选招标确定我单位北京中水润物为本项目水土保持监测技术服务单位，中标后双方签订了《三一北京制造中心电气园项目》监

测服务合同，明确了监测单位责任与义务，监测工作内容、工作方法、监测时段等关键要素，作为水土保持监测工作依据之一。

### 1.1.8 土石方情况

方案设计本期工程挖填方总量为 35.45 万  $m^3$  (含表土 4.93 万  $m^3$ )，其中土方开挖量 18.61 万  $m^3$  (含表土 4.93 万  $m^3$ )，土方回填 16.84 万  $m^3$  (含表土 4.68 万  $m^3$ )，多余表土 0.25 万  $m^3$  用于项目区南侧预留空地的部分绿地的绿化覆土，多余土方 1.52 万  $m^3$  于项目区南侧道路的基础回填。

根据工程建设和水土保持监测资料，实际监测确定本期项目挖填总量为 35.53 万  $m^3$ ，其中土方开挖量为 18.65 万  $m^3$  (含表土 4.95 万  $m^3$ )，主要来源于基础开挖、表土剥离，土方回填用于基础回填、绿化覆土，土方回填量为 16.88 万  $m^3$  (含表土 4.95 万  $m^3$ )，多余土方 1.77 万  $m^3$  于项目区南侧道路的基础回填。土方全部在项目区内流转。

### 1.1.9 重大水土流失事件处理情况

根据本项目工程布局、施工特点、土壤流失重要部位调查施工土方开挖、管线开挖，施工过程中无重大水土流失事件发生。

## 1.2 监测工作实施情况

### 1.2.1 监测实施方案执行情况

监测人员进入现场后对前期施工扰动、土方开挖回填、土方调运、临时堆土等情况进行调查，收集相关施工材料，证明文件及过程中影像资料，统计已实施完成的水土保持相关措施。根据施工现状开展监测工作，合理布设监测点位，采取项目巡查、定点监测、借助遥感影像、天气气象数据确定施工扰动面积及土壤侵蚀强度，计算阶段土壤流失量，统计过程中土方开挖、回填、调运工程量，检查水土保持各项措施落实情况、绿化工程措施落实情况。发现水土保持措施落实不到位及时向建设单位反应并提出建议。施工期水土保持监测人员根据项目进度及施工时序定期进行现场巡测、收集监测数据。

### 1.2.2 监测项目人员设置

2011 年 9 月三一重能有限公司与我单位北京中水润物生态环境技术有限公司签署了《三一北京制造中心电气园项目水土保持监测合同》。合同签订后，我

单位针对本项目施工特点成立了水土保持监测工作小组，开展现场监测工作。

为保证监测工作质量，提高工作效率，采取项目总监测工程师负责制，在管理中实行“全流程管理、分环节控制”体系。

#### (1) 实行总监测工程师负责制

该项目总监测工程师对监测项目进度计划、监测工作实施、监测成果质量全面负责；组织监测实施方案的编制，汇编监测成果报告；项目总监测工程师向北京中水润物生态环境技术有限公司主管领导和法人代表负责；向专题负责人和承担任务的全体技术人员负责。

#### (2) 实行专题负责制

水土保持监测工作分两个专题，第一专题主要任务为：监测实施方案编制、技术人员培训与成果报告的编审专题；第二专题主要任务为：现场观测、数据采集、登记表填写、有关资料的整理、汇编，季报、年报、总结报告编写。专题负责人向项目总监测工程师负责，并向全体现场监测的技术人员负责。

#### (3) 实行监测成果签名制

每个技术人员在整个监测过程中对本人观测和登记的数据和成果负责，每项过程中均有记录以备后查，成果必须经过自查并签名方可上交。

#### (4) 成果质量检验制

技术人员、专题负责人和项目总监测工程师均实行层层把好质量关，出现问题及时更正，未经审查不得上报，全部技术材料和成果材料，必须按照岗位职责范围，由直接工作的技术人员、专题负责人、项目总监测工程师及其单位业务主管或单位代表签名，方可应用于监测工作之中，或作为监测的阶段性的成果。

水土保持监测工作小组组成表见表 1.2-1。

表 1.2-1 水土保持监测工作组织与人员一览表

项目任务分工	姓名	性别	职务、职称	监测证号
总监测工程师	蒋伟	男	总监、高工	水保监岗证第(5670)号
人员	王涛	男	监测工程师	水保监岗证第(5666)号
	谢庆男	男	监测工程师	---
	陶中原	男	监测工程师	---

### 1.2.3 监测分区

根据本项目已批复的水土保持方案报告书，项目布局，水土流失因子，本项目监测分区按照主体分区布局结合水土保持功能措施将水土保持监测范围划分厂房建设区、道路硬化及管线工程区、绿化工程区。

### 1.2.4 监测点布设

#### (1) 监测点布设原则

①代表性原则。结合水土流失预测结果，以厂房建设区、绿化工程区为重点，选择具有水土流失代表性的场所进行监测。

②可操作性原则。结合工程项目对水土流失的影响特点，力求经济、适用、可操作。

③在工程建设区建立适当的监测点，建立原则主要以能有效、完整的监测水土流失状况、危害及防治措施的效果为主。

④运行期间，在上述监测点的基础上，设置植物样方，观测植物措施生长及土地生产力恢复情况。

#### (2) 监测点布设结果

根据工程监测分区情况，结合工程监测重点地段，以厂房建设区、绿化工程区为重点进行监测点布设，主要以布设综合型监测点为主；对建筑物工程区主要以布设调查型监测点为主。

根据本项目施工进度、施工特点、施工扰动实际情况、土壤流失因子结合已批复完成的水影响评价报告书采取相应的监测方法，选区具有区域代表性的部位布设监测点。监测主要采取现场巡查、布设测钎、遥感影像监测法等方法进行监测，实际监测点位布设情况见表 1.2-2。

表 1.2-2 监测内容及方法一览表

监测时段	监测分区	监测点	监测内容	监测方法
施工期	厂房建设区	调查监测	土壤流失量	现场调查
			地形地貌扰动变化	现场调查
			已实施的水土保持措施和数量	现场调查

	道路硬化与 管线区	调查监测	场地坡面土壤流失量	测钎法
			地形、地貌扰动变化	现场调查
			已实施的水土保持措施数量和质量	现场调查
	绿化工程区	调查监测	场地坡面土壤流失量	测钎法
			损坏水土保持设施数量和质量	现场调查
			已实施的水土保持措施数量和质量	现场调查
	临时堆土区	调查监测	场地坡面土壤流失量	测钎法
			损坏水土保持设施数量和质量	现场调查
			已实施的水土保持措施数量和质量	现场调查
自然 恢复 期	绿化工程区	调查监测	林草成活率、保存率、生长情况	现场调查
			已实施的水土保持措施数量和质量	现场调查

## 1.2.5 监测设施设备

根据工程的实际情况，采用常规的监测方法，主要涉及的监测设备主要有：自记雨量计、皮尺、测距仪、传真机、打印机等见表 1.2-3。

表 1.2-3 主要监测设施与设备

仪器或设备名称	型号规格	数量	单位
手持 GPS (卫星定位仪)	Etrex venture	1	台
天平	3000g、1%	1	台
扫描仪	惠普	1	台
照相机	索尼 700 万像素	1	台
便携式计算机	华硕	2	台
车辆	Suv	1	辆
全站仪	莱卡	1	台
水准仪	南方测绘 (各式)	1	台
卷尺		2	卷
测钎		200	根

## 1.2.6 监测技术与方法

依据工程建设进度、施工扰动以及水土流失防治措施的分布等情况，监测人员在开展监测过程中采取的监测方法有：巡查监测、调查监测、地面定位监测以及影像对比监测。

## 1) 巡查监测

定期监测与不定期巡查相结合，中铝宁夏银星电厂工程，以定期现场监测为主，不定期现场巡查监测为辅。一般情况下，定期监测安排在每月下旬，时间5—7天。对整个项目进行全面监测。不定期巡查，是根据监测工作需要以及工程建设变化的具体情况，适当安排巡查的时间和地段，以局部地段巡查为主。在巡查过程中，我们自始至终都坚持做好详细的巡查记录，为编制监测季报准备充分的资料。

### (1) 工程措施调查

在监测工作中，具体量测水土保持工程设施的数量、规格、质量等情况，单个工程可作为一个独立的样地，关于工程质量检查的抽样比例，按照《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）附录规定执行。抽查过程中做好记录，根据数据分析得出结论，以保证对设施质量、运行情况及其稳定性监测的真实性。

### (2) 植被状况调查

选择有代表性的地块作为样地，样地的面积为投影面积，选取的植物样地面积：绿化带 5m×10m、灌木 5m×5m、草地 4m<sup>2</sup>。分别取样的进行观测并计算林地郁闭度/植被覆盖率、成活率及保存率。

郁闭度及覆盖率计算公式为：

$$D=f_d/f_e C=f/F \times 100\%$$

式中：D-林地的郁闭度（或草地的覆盖度）；

C-林（草）的植被覆盖度，%；

f<sub>d</sub>-样方内树冠（草冠）的面积，m<sup>2</sup>；

f<sub>e</sub>-样方面积，m<sup>2</sup>；

f-林地（草地）的面积，m<sup>2</sup>；

F-类型区总面积，m<sup>2</sup>。

注：纳入计算的林地和草地面积，其林地的郁闭度或草地的覆盖度都应大于20%。

关于样地的灌丛、草本覆盖度调查，采用目测方法按国际通用分级标准进行。

## 2) 调查监测

进行调查监测时，使用较大比例尺的地形图，GPS、数码相机、高程仪、皮尺、钢卷尺等监测设备工具，进行长度、宽度，面积，体积、重量、方位、高程、

土壤流失量方面的现场量测。多用于渣场、料场、植物样地、植被面积、场地面积等方面的调查监测。

3) 地面定位监测: 根据监测工作的需要和建设项目的施工进度、运行情况, 在不同的工程区域, 有针对性选择固定点位, 建立不同的监测设施, 定时、定位监测土壤流失量, 侵蚀强度等。根据本项目施工特点、施工周期、水土流失因子等因素, 水土保持监测采取测钎法。

①测钎法: 在每个防治分区选择不同坡度, 不同坡长、不同地面组成物质的坡面, 设置钢钎(或竹签), 定期量测土壤侵蚀深度, 并测定土壤容重, 进而计算土壤侵蚀模数。

4) 影像对比监测。这种监测方法, 经济直观, 限制条件少, 操作方便, 实用性强, 被广泛应用于水土保持监测。为了掌握水土流失的防治动态, 使用高分辨率的数码相机, 选择固定的拍摄地点, 定期进行定点拍摄, 能将施工前的地形地貌, 正在施工之中的不同施工时段、不同季节的施工作业实施情况, 工程进展情况, 瞬间实况记录下来。也可随机选择拍摄对象进行拍摄。大量的影像资料, 为防治效果的分析提供了直观资料。本项目通过遥感监测获取施工变化扰动影像资料, 获取施工扰动期及扰动面积。

监测区域的土壤侵蚀背景数据及施工前后扰动、治理效果等, 主要通过遥感调查与典型调查相结合的途径获得。以遥感影像为数据源, 按照《水土保持监测技术规程》的规定, 对监测区域进行外业调查, 监理遥解译标志, 通过解释, 获得监测区域在施工前后各种土地利用类型、土壤侵蚀类型和侵蚀强度的分布、面积和空间特征数据。

采用人机交互解译法进行遥感影像的解译与判读, 同时, 对比分析重点监测地段的土地利用和土壤侵蚀状况。

#### ①人机交互式解译流程

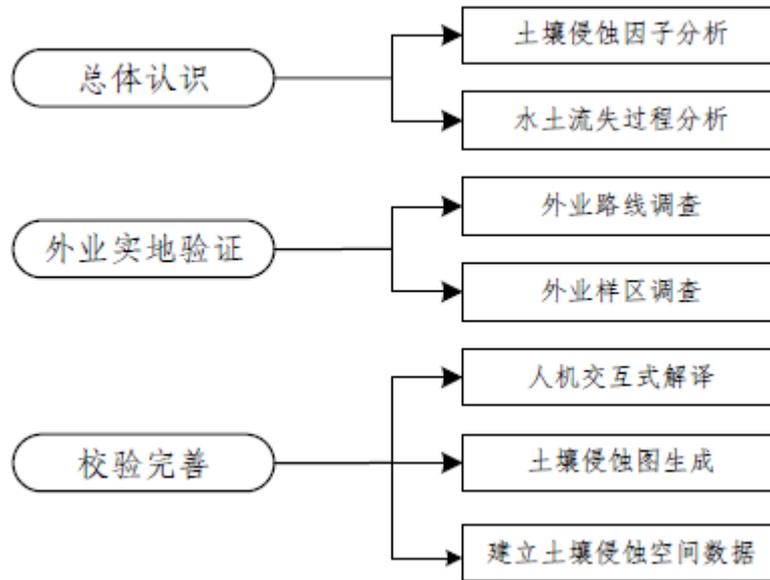


图 1.2-1 人机交互式解译流程图

### ② 土地利用解译

在遥感影像的土地覆盖信息基础上,依据人机交互式解译原理和野外实地考察的结果监理项目区土地利用类型典型遥感影像解译标准,形成土地利用现状图。

### ③ 土壤侵蚀专题信息提取

在土地利用图生成后,以人机交互解译原理和野外实地考察的结果分别建立土壤侵蚀类型遥感影像解译标准。依据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)和《水土保持监测技术规程》(SL277-2002),按照人机交互解译流程进行土壤侵蚀专题信息提取。

## 2. 监测内容与方法

根据《生产建设项目水土保持监测规程》,主要监测工程建设扰动土地情况、水土流失情况及水土保持措施实施情况等,具体如下。扰动土地情况主要监测扰动范围、面积、土地利用类型及变化情况。水土流失主要监测土壤流失面积、土壤流失量和水土流失危害等;水土保持措施主要监测措施类型、开(完)工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度、防治效果和运行状况等。

该项目工程建设涉及的范围较广,引发水土流失的因素较多。通过水土保持监测,了解水土保持措施的实施情况,确保各项水土保持措施能正常发挥作用,最大限度地减少水土流失;评价项目建设过程中的水土流失防治效果,判别是否达到国家规定的防治标准和方案确定的防治目标,为水土保持专项验收提供依据;

通过对新增水土流失的成因、数量、强度、影响范围的监测，了解水土保持方案的实施情况，对水土保持措施没有实施到位的，通过监测督促其实施，完善水土流失防治措施体系，以达到全面防治水土流失、改善当地生态环境的目的。对项目建设的水土保持防治责任范围内的水土流失数量、强度、成因及其动态变化过程进行监测，对水土保持方案设计的水土保持措施的实施情况、实施效果进行分析评价；对项目水土流失治理达标情况进行评价，为竣工验收提供依据；积累项目建设期水土保持方面的数据资料和监测管理经验，为实施监督管理提供依据。

根据开发建设项目水土流失特点，结合项目区水土流失现状，对项目水土保持防治责任范围内的水土流失及影响水土流失的主要因子进行监测，分析水土流失的动态变化，掌握水土保持措施实施情况及防治效果，为本项目水土保持工作提出改进建议。

(1)对三一北京制造中心电气园项目施工过程中的水土流失进行实施监测。对造成水土流失的成因、水土流失量、强度、影响范围进行动态监测。

(2)对水土保持方案拟定的防治措施的实施效果进行分析与评价，协助建设单位实施做出必要的调整，完善防治措施，积累水土流失防治经验。

(3)为三一北京制造中心电气园项目项目水土保持竣工验收提供依据。积累开发建设项目建设期及运行期水土保持数据资料和经验，为进一步实施监督管理提供依据，规范管理措施和管理办法。

根据《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)、《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》(水利部，水保[2009]187号)及《三一北京制造中心电气园水土保持方案报告书》(报批稿)及其批复文件，以及房地产开发建设类项目的特点和水土保持监测的目标，确定本监测工作的基本原则：

#### (1) 全面调查与重点观测相结合

全面调查是针对整个三一北京制造中心电气园项目水土保持防治责任范围而言，主要针对该项目施工过程中的水土流失及防治措施动态变化，也就是全面了解三一北京制造中心电气园项目防治责任范围内的水土流失状况。

重点观测即对特定地段以及典型类型地表水土流失状况进行连续监测，针对不同扰动类型的侵蚀过程监测、对特殊地段如挖方形成的斜坡及突发事件巡查监测。监测初期，根据工程设计资料及全面调查结果，掌握项目建设区各部分具体

位置和范围，制定监测技术路线，通过定期全面调查监测，界定项目施工期的防治责任范围及其地表特征（原地表类型及扰动地表类型）、水土流失及防治状况等。通过全面调查和重点观测，经过分析计算得出项目区水土流失总体情况。

### （2）以动态监测及不同地表类型侵蚀量测定为重心

本项目确定土壤侵蚀总量是监测工作的重点。开发建设项目土壤侵蚀量的大小取决于水土流失范围、侵蚀强度（流失速度）和侵蚀历时。把不同的建设类型划分为基本扰动类型，分别界定不同扰动类型的面积，确定整个项目的防治责任范围，再利用监测成果确定各扰动类型地表的侵蚀强度，从而获得该项目区土壤侵蚀量的数据。

### （3）以弃土弃渣及水土保持措施实施情况监测为重点

项目建设区易发生水土流失的地段主要为弃土弃渣、土石方料的开挖及其它临建工程。弃土弃渣是开发建设项目建设过程中最常见的地表扰动类型之一，也是最容易造成水土流失的扰动地表类型，其土壤侵蚀量不容忽视。另一方面，按照项目建设施工要求，利用弃土弃渣回填低洼地段。根据这种情况，除对主体工程范围的水土流失进行监测外，还要重点监测不同施工阶段的临时堆渣情况及其侵蚀量。为配合主体工程水土保持专项验收，在监测后期重点对水土保持设施情况及其防治效果进行监测。

## 2.1 扰动土地面积

本项目属于点状项目，施工扰动范围较小，施工用地除部分施工生产生活用地外，全部为永久占地，土地扰动主要为施工期建筑物土方开挖、施工生产生活区建设施工、道路管线工程区开挖扰动、绿化工程区植被建设施工扰动。根据水行政主管部门批复的水土保持方案报告书确定的水土保持责任防治范围实施水土保持监测。通过遥感、现场巡查、收集调查施工前期影像资料及其它证明文件统计整个建设期间施工扰动面积及土壤流失面积，施工过程中监测人员对施工扰动范围严格把控，要求施工过程中严格按照批复的用地范围实施建设活动，严禁占用扰动施工红线外的其它区域。

水土保持监测单位结合遥感影像进行现场核查，主要对施进行扰动面积核查分析。

在监测过程中采用实地量测、遥感监测、资料分析的方法。通过查阅业主征

地文件资料，沿扰动边际进行跟踪作业，结合实地情况调查、地形测量和遥感监测结果，进行对比核实，计算出扰动土地面积。

施工扰动监测频次及检测内容及方法见表 2.1-1。

**表 2.1-1 监测频次及检测内容**

监测内容	监测频次	监测方法
扰动范围面积	监测人员进场前	收集施工资料、收集施工阶段影像资料、遥感影像历史监测
	监测人员进场后，每月现场监测一次，暴雨天加测	遥感监测、现场巡测、定位监测
土地利用类型及变化	施工前一次，施工期每月一次	资料分析、遥感监测、影像对比

## 2.2 弃渣场设置

根据工程建设和水土保持监测资料，实际监测确定本期项目挖填总量为 35.53 万 m<sup>3</sup>，其中土方开挖量为 18.65 万 m<sup>3</sup>（含表土 4.95 万 m<sup>3</sup>），主要来源于基础开挖、表土剥离，土方回填用于基础回填、绿化覆土，土方回填量为 16.88 万 m<sup>3</sup>（含表土 4.95 万 m<sup>3</sup>），多余土方 1.77 万 m<sup>3</sup> 于项目区南侧道路的基础回填。土方全部在项目区内流转。

## 2.3 取土场设置

本工程无外借土方，本项目未设置取土场。

## 2.4 水土保持措施监测

根据本项目建设特点，施工征占地情况，水土保持措施整体布局，水土保持防治措施主要分为工程措施、植物措施、临时措施三大类。项目实际施工过程中工程措施主要有透水砖铺装、表土剥离、表土回填、土地整治、土地整治；植物措施有乔灌木栽植、草皮铺设；临时措施有临时防尘网苫盖、临时排水沟、临时沉沙池、基坑周边密目网拦挡、临时洗车槽、洒水车洒水降尘。

水土保持措施监测主要对措施的位置、实施进度、工程量、工程质量、水土保持设施运行情况及其效果等方面进行监测核查；主要采取定期的实地巡测与不定期的全面巡查相结合的方法，同时统计和分析措施的实施工程量、工程进度、工程质量、设施规格。

水土保持措施监测是根据水土保持方案、施工组织设计、施工图纸等，建立水土保持措施名录。主要包括各类措施的工程量、布设位置和实施进度等；水土保持措施监测方法采取实地量测、遥感监测和资料对比分析。

工程措施及防治效果监测，采用抽样调查的方式进行，主要调查其稳定性、完好程度、质量和运行状况，按照《水土保持监测技术规程》中规定的方法，并参照《水土保持综合治理规划通则》、《水土保持综合治理技术规范风沙治理技术》、《水土保持综合治理技术规范治理技术》的规定。

水土保持临时措施监测：监测过程中监测人员主要通过实地调查、遥感监测、现场巡测、影像资料收集、施工影像及相关资料收集分析等监测手段进行统计分析。

## 2.5 水土流失情况

土壤流失情况监测主要包括水土流失因子监测及土壤侵蚀量的监测。

### 1、水土流失因子

主要对项目建设过程中项目区的地形地貌、气象、土壤、植被、土地利用情况等因子进行调查。

(1) 地形地貌因子：包括地貌形态、海拔与相对高差、坡面特性及地理位置，采用资料收集和调查巡查法，监测入场时监测一次。

(2) 气象因子：包括项目区气候类型分区、降雨、气温、无霜期、风速与风向等因子。气象因子数据参照顺义区气象站公布的数据。

(3) 土壤因子：土壤类型、地面组成物质、土壤容重，入场时取样监测一次。

(4) 植被因子：项目区植被覆盖度、主要植被种类，采用资料收集和调查巡查法，入场时监测一次。

(5) 水文因子：水系、河流径流特征，采用资料收集和调查巡查法，入场时监测一次。

(6) 土地利用情况：原土地利用情况，采用资料收集，入场时监测一次。

### 2、土壤侵蚀量监测

土壤侵蚀量的监测内容主要包括土壤侵蚀强度、土壤侵蚀模数和土壤侵蚀量等反映整个土壤侵蚀情况的指标。

### (1) 土壤侵蚀强度

项目各个监测分区的土壤侵蚀强度监测，土壤侵蚀强度分为微度侵蚀、轻度侵蚀、中度侵蚀、强烈侵蚀、极强烈侵蚀及剧烈侵蚀。

### (2) 土壤侵蚀模数

单位面积土壤及其母质在单位时间内侵蚀量的大小，是表征土壤侵蚀强度的定量指标。

### (3) 土壤侵蚀量

监测项目区内发生的风力、水力、重力等侵蚀所产生的土壤侵蚀总量。

土壤侵蚀量简易水土流失观测场法（测钎法）进行监测，每次大暴雨后和汛期終了，观测钉帽出露地面高度，计算土壤侵蚀厚度和总的土壤侵蚀量。

计算公式采用：

$$A=ZSr/1000\cos\theta$$

式中：A——土壤侵蚀量（g）；

Z——侵蚀厚度（mm）；

S——水平投影面积（m<sup>2</sup>）；

r——土壤容重（g/cm<sup>3</sup>）；

$\theta$ ——斜坡坡度值。

测钎的布设满足以下要求：

- a.选择具有代表性的坡面布设测钎，避免周边来水的影响；
- b.根据坡面面积，将直径小于 0.5cm，长 50~100cm 的测钎按网格状设置，测钎间距为 1~3m，数量不少于 9 根。在测钎钉帽上涂上红漆，编号登记入册；
- c.使用测钎法时，测钎沿铅垂方向打入坡面。观测时，注意对土状堆积物坡面或开挖软质坡面的沉降观测，防止数据出现负数或数据不准。

监测频次为每月 1 次，遇大风、暴雨等极端天气进行加测。

水蚀强度监测时间为每年的 7-8 月，每年汛前 1 次，汛后 1 次，雨季（7~8 月）每月 1 次，有产流的降雨时或当日降雨量大于项目区多年平均降雨量时进行加测，平均每个监测点每年监测 8-10 次；风蚀强度监测在风季（11 月~来年的 5 月）进行，风蚀强度和面积 1 年监测记录 1-2 次，风沙强度与频度、风蚀深、优势风沙等适时监测，记录风速大于 5m/s 的日数，日均风力大于 4 级时加测；水

土流失治理面积每年秋末监测 1 次；水土流失灾害事件发生后 1 周内完成监测。

水土流失情况监测方法和监测内容见表 2.5-1。

表 2.5-1 监测方法和监测内容

监测内容	监测频次	监测方法
土壤流失面积	每月监测监测记录 1 次	地面观测、遥感监测和资料分析
土壤流失量	每月监测记录 1 次	地面观测、遥感监测和资料分析
特殊情况	遇暴雨、大风等应加测	地面观测、遥感监测和资料分析

监测结果应计算出工程的扰动土地治理率、水土流失治理程度、水土流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率和植被覆盖率等 6 项国家防治目标的达到值及北京市房地产项目防治目标值。

#### (1) 开发建设项目水土流失防治标准

##### ① 扰动土地治理率

根据实地调查及设计资料分析，按防治区统计水土保持防治措施面积、永久建筑面积、水面面积及扰动地表面积，分别计算各区域的扰动土地治理率。

##### ② 水土流失总治理度

根据实地调查及设计资料分析，按防治区统计造成水土流失面积，用水土保持防治措施面积相除，得出水土流失总治理度。

##### ③ 水土流失控制比

根据定位监测的风蚀量和水蚀量分析计算各防治区的土壤侵蚀量，计算各区域的水土流失控制比，采用加权平均方法，计算本项目的水土流失控制比。

##### ④ 拦渣率

根据调查、定点观测及统计分析，计算出弃渣堆放点的弃渣流失量，用弃渣量减去弃渣流失量即拦渣量，算出该弃渣堆放点的拦渣率，同样采用加权平均法，最后算得该项目的拦渣率。

##### ⑤ 林草植被恢复率

根据调查、量测统计出实施植物措施面积及可以采取植物措施的面积，算得林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。

##### ⑥ 林草覆盖率

林草类植被面积占项目建设区面积的百分比。

## (2) 北京市房地产项目防治标准

根据《北京市房地产建设项目水土保持方案技术导则》(2009.7)确定地方水土流失7项防治目标值。

### ① 土石方利用率

指项目建设过程中可利用的开挖土石方在本项目和相关项目间调配的综合利用量与总开挖量的比例,允许有时空上的差异。

### ② 表土利用率

指项目区范围内剥离表土的利用量占总量的比率。利用量包括在本项目和相关项目中的利用量。

### ③ 临时占地与永久占地比

指项目建设临时征占地与永久占地面积的百分比。临时占地包括施工道路、施工生产区、施工生活区、临时堆土堆料场、取土采料场、弃土弃渣场等。

### ④ 雨洪利用率

指项目区内地表径流利用量与总径流量的百分比。地表径流利用量主要包括施工利用、绿地灌溉、下渗、补充景观用水等不排入公共排水系统的雨水量。

### ⑤ 施工降水利用率

指施工降水利用量与施工降水总量的百分比。施工降水利用量主要指施工利用、绿地灌溉、下渗等不进入公共排水系统的施工降水量。

### ⑥ 硬化地面控制率

指项目区内不透水材料硬化地面面积与外环境总面积的百分比。不透水硬化地面主要包括硬化不透水的沥青、混凝土路面、停车场、广场等,外环境总面积指项目区内除建筑设施占地以外的区域面积。

### ⑦ 边坡绿化率

指采取绿化措施边坡面积占可绿化边坡总面积的百分比。采取边坡绿化措施的面积包括已经覆盖和未来两年能够覆盖的面积,均以坡面展开面积计算。

### 3.重点对象水土流失动态监测

#### 3.1 防治责任范围

##### 3.1.1 水保方案确定的防治责任范围

根据《开发建设项目水土保持方案技术规范》规定，水保方案必须明确开发施工单位水土流失防治责任范围。根据工程施工的特点以及有关规定与技术规范标准，三一北京制造中心电气园项目水土流失防治责任范围由项目建设区和直接影响区两大部分组成。

###### 3.1.1.1 项目建设区

项目建设区主要指生产建设扰动的区域，它包括开发建设项目的征地范围、占地范围、用地范围及其管理范围。包括工程永久占地和施工临时占地两部分。根据主体工程提供的数据，工程项目建设区主要包括建筑物工程区、道路及管线工程区、绿化工程区、临时设施防治区，是直接造成水土流失和扰动地表的区域。本次分验的项目建设区面积为 13.3 hm<sup>2</sup>。

###### 3.1.1.2 直接影响区

直接影响区指项目建设区以外，其扰动土地的范围可能超出项目建设区（征占地界）并造成水土流失及其直接危害的区域。

因本次验收方式为分验，依据实际情况分析，不存在直接影响区，方案批复的水土流失责任范围区汇总见表 3.1-1。

表 3.1-1 方案批复的水土流失责任范围区汇总表

单位：hm<sup>2</sup>

序号	项目建设区	面积	备注
1	厂房建设区	7.44	永久占地
2	道路硬化及管线工程区	1.80	永久占地
3	绿化工程区	4.06	永久占地
合计		13.3	

##### 3.1.2 工程实际防治责任范围

###### 3.1.2.1 工程建设期实际防治责任范围

项目建设区是指开发建设单位的征地范围、租地范围和土地使用管辖范围。由于项目建设可能会造成水土流失，在施工过程中所涉及到的永久性占地、临时

工程占地等均应属建设项目水土流失区，本项目总占地 13.3hm<sup>2</sup>，永久占地 13.3 hm<sup>2</sup>，无临时占地。工程实际防治责任范围 13.3 hm<sup>2</sup>。

### 3.1.2.2 自然恢复期实际防治责任范围

根据现场查勘及本项目监测报告，项目建成后，不会产生新的水土流失，随着各项水土保持措施功能的发挥，项目区内的环境将会得到恢复和改善。项目恢复期实际防治责任范围为 3.07hm<sup>2</sup>。

## 3.1.3 防治责任范围变化分析

通过比较可知，实际施工防治责任范围较方案设计防治责任范围无变化，实际施工过程中采取多种防护措施。详细对比情况见表 3.1-2。

表 3.1-2 工程水土流失防治责任范围对比表 单位：hm<sup>2</sup>

项目分区	建设区面积		
	方案确定	实际扰动	对比差值
厂房建设区	7.44	7.44	0
道路硬化及管线工程区	1.80	1.80	0
绿化工程区	4.06	4.06	0
临时堆土区	/	0.02	+0.02
合计	13.3	13.3	0

## 3.2 取（弃）土场监测结果

### 3.2.1 取土场监测结果

本项目实际施工过程中主要用土为基础回填料及园林绿化种植土回覆，本项目批复的水土保持方案不涉及取土场，实际监测过程中项目用土均合法合规，无乱取现象。

### 3.2.2 弃土（渣）监测结果

本项目地块挖填总量为 35.53 万 m<sup>3</sup>，其中土方开挖量为 18.65 万 m<sup>3</sup>，主要来源于基础开挖、表土剥离，土方回填用于基础回填、绿化覆土，回填量为 16.88 万 m<sup>3</sup>，多余土方 1.77 万 m<sup>3</sup> 于项目区南侧道路的基础回填。无弃土（渣），土方全部进行有效利用。

## 4.水土保持监测结果

### 4.1 主体工程建设情况

根据水土保持方案与主体工程“三同时”制度，水土流失防治措施与主体工程同步实施，同时遵循工程措施在先，随后实施植物措施的原则。根据水土流失原则，各个防治分区的防治措施要求及时进行实施，以防止造成新的水土流失。该工程的水土流失防治将通过工程措施与植物措施相结合，“点、线、面”相结合的方法，形成完整的防护体系。在水土保持监测过程中，针对不同防治分区监测该区相应的水土保持措施的实施情况，监测工程建设水土保持方案中水土保持工程的实施情况，为工程项目的水土保持专项验收提供实际资料。

依据监测合同签订时间，水土保持监测人员于2011年9月进场开展监测工作，监测人员通过项目前期调查，过程跟踪监测，确定本项目主体工程施工进度。本次验收主体工程2号及5号厂房已完工。施工人员陆续退场，临建拆除恢复原地貌。

### 4.2 水土保持措施完成情况

表 4.2-1 项目实施前后水土保持措施变更项变化对比表

防治分区	防治措施	单位	方案设计	实际完成	变化情况
厂房建设区	基础周边密目网围挡	m	1182	2500	+1381
	洒水降尘措施	台时	0	35	+5
	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	13226	14340	+1114
	临时排水沟	m	640	670	+30
道路硬化及管线工程区	管沟开挖密目网苫盖	m <sup>2</sup>	5612	6950	+1338
	洒水降尘措施	台时	0	94	+94
	施工出入口洗车池	座	2	2	0
	临时排水沟	m	1980	1850	-50
	临时沉砂池	座	4	6	+2
	透水铺装	hm <sup>2</sup>	1.28	1.76	+0.48
绿化工程区	表土回填	万 m <sup>3</sup>	4.93	4.95	+0.02

	土地整治	hm <sup>2</sup>	3.02	3.07	+0.05
	雨水调蓄池	座	1	1	0
	绿化美化	hm <sup>2</sup>	3.02	3.07	+0.05

从上表可知，基本按照水土保持方案的措施在施工中予以落实。根据工程施工特点，及时优化设计，调整个别措施工程量。

实际施工过程中增加了洒水降尘、密目网苫盖等临时措施，增加了绿化面积 0.05hm<sup>2</sup>，透水铺装增加 0.48 hm<sup>2</sup>。

### 4.3 水土保持措施施工进度情况

依据施工资料及现场问询，得出水土保持措施施工进度情况见下表。

表 4.3-1 水土保持措施施工进度情况表

地块	项目分区	措施名称	开始时间	完工时间
2号厂房	厂房建设区	基础周边密目网围挡	2009年4月	2010年5月
		洒水降尘措施	2009年7月	2010年6月
		密目网苫盖	2009年6月	2009年9月
		临时排水沟	2009年6月	2009年9月
	道路硬化及管线工程区	密目网苫盖	2010年8月	2010年10月
		临时排水沟	2010年8月	2010年9月
		临时沉砂池	2010年8月	2010年9月
		洒水降尘措施	2010年8月	2010年9月
		施工出入口洗车池	2009年4月	2010年9月
		透水铺装	2010年8月	2010年10月
	绿化工程区	表土回填	-	2010年9月
		雨水调蓄池	2019年3月	2019年5月
		土地整治	2010年9月	2010年10月
绿化美化		2010年9月	2010年10月	
5号厂房	厂房建设区	基础周边密目网围挡	2009年4月	2010年5月
		洒水降尘措施	2009年7月	2010年6月
		密目网苫盖	2009年6月	2009年9月
		临时排水沟	2009年6月	2009年9月
	道路硬化及管线工程区	密目网苫盖	2010年8月	2010年10月
		临时排水沟	2010年8月	2010年9月

		临时沉砂池	2010年8月	2010年9月
		洒水降尘措施	2010年8月	2010年9月
		施工出入口洗车池	2009年4月	2010年9月
		透水铺装	2010年8月	2010年10月
	绿化工程区	表土回填	-	2010年9月
		雨水调蓄池	2019年3月	2019年5月
		土地整治	2010年9月	2010年10月
		绿化美化	2010年9月	2010年10月

## 5.水土流失监测

工程建设施工期间，项目区场平、基础开挖、管沟开挖、等项目区的水土流失带来较大的影响，特别是在施工过程中形成的裸露地表和堆方，缺乏植被覆盖，土壤结构疏松，在降雨时易产生水土流失。土壤流失量的监测主要包括土壤侵蚀模数的确定和水土流失面积的监测。在实际监测过程中，通过沉砂池泥沙观测、侵蚀沟量测、排水沟泥沙淤积观测等多种监测方法确定各监测区的土壤侵蚀模数，并实地监测各监测区不同侵蚀程度的面积，然后计算该区域的土壤流失量。

### 5.1 土壤流失量计算

参照中华人民共和国行业标准《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，结合项目的建设特点、实地调查，确定项目区内原地貌土壤侵蚀模数为  $200\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

通过对定位观测调查收集到的监测数据按各个防治责任分区进行分类、汇总、整理，利用水土流失面积、侵蚀模数和侵蚀时段计算出各分区土壤流失量。本项目水土流失主要发生在施工期，施工建设管沟开挖、配套施工、施工作业面扰动，直接影响区主要为项目建设区土壤流失堆积，不涉及新增扰动及土壤流失。

侵蚀量计算公式： $M_s = F \times K_s \times T$

式中： $M_s$ —侵蚀量 (t)

$F$ —水土流失面积 ( $\text{km}^2$ )

$K_s$ —侵蚀模数 ( $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ )

$T$ —侵蚀时段 (a)

通过现场定位监测、调查监测和收集到的监测数据按各个防治责任分区进行分类汇总、整理，根据项目建设区水土流失特点，并通过类比相似项目综合分析

得出了工程建设区不同阶段的土壤侵蚀模数。

表 5.1-1 施工期土壤侵蚀量预测

预测分区		预测面积 (hm <sup>2</sup> )	原地貌土壤侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> ·a)	扰动后土壤侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> ·a)	流失时间(a)	原地表土壤流失量(t)	扰动后土壤流失量(t)	新增水土流失量(t)
厂房建设区	2号	7.44	200	5000	2	0.58	64.5	8.64
	5号		200	5000	2			53.28
道路硬化及管线工程区		2.79	200	3500	2	4.64	81.20	76.56
绿化工程区		3.05	200	2500	2	3.75	46.88	43.13
临时堆土区		0.02	200	3000	2	8	60	52
小计		13.3				52.4	210.58	158.18

表 5.1-2 自然恢复期土壤侵蚀量预测

预测单元	侵蚀面积 (hm <sup>2</sup> )	原地貌土壤侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> ·a)	侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> ·a)		流失时间 (a)	原地表土壤流失量(t)	扰动后土壤流失量(t)	新增水土流失量(t)
			第一年	第二年				
绿化工程区	3.07	200	400	200	2	12.28	6.14	18.42

本项目原地貌土壤流失量为 64.68t，新增土壤流失量为 176.6，其中施工期三天流失量为 158.18t，自然恢复期新增土壤流失量为 6.14t。

## 5.2 水土流失危害

本项目施工期间围挡效果良好，地处偏僻，周边人口密度不大，过程中水土保持防治效果良好，未出现重大水土流失危害及隐患。

## 6 水土保持效果

### 6.1 开发建设项目水土保持水土流失防治标准达标情况

#### (1) 扰动土地整治率

扰动土地整治率是指项目建设区内的扰动土地整治面积占扰动土地面积的百分比。扰动土地是指开发建设项目在生产建设活动中形成的各类开挖、占压、堆弃用地，其面积均以投影面积计。扰动土地整治面积，指对扰动土地采取各类整治措施的面积，包括永久建筑物面积和水面面积。

$$\text{扰动土地整治率} = \frac{\text{扰动土地整治面积}}{\text{扰动土地总面积}} \times 100\%$$

根据项目现场查勘，本期工程的扰动土地面积为 13.3hm<sup>2</sup>，治理后，扰动土地治理面积为 13.2hm<sup>2</sup>，包括硬化 10.23hm<sup>2</sup>，绿化 3.07hm<sup>2</sup>。经计算，扰动土地整治率为 99%。

#### (2) 水土流失总治理度

水土流失防治责任范围内水土流失治理面积占水土流失总面积的百分比。

$$\text{水土流失总治理度} = \frac{\text{水土流失治理面积}}{\text{水土流失总面积}} \times 100\%$$

工期程建设造成的水土流失总面积为 13.3hm<sup>2</sup>，水土流失治理面积为 13.2hm<sup>2</sup>，包括硬化 10.23hm<sup>2</sup>，绿化 3.07hm<sup>2</sup>。水土流失总治理度为 99%。

#### (3) 拦渣率与弃渣利用情况

水土流失防治责任范围内采取措施实际拦挡的弃土（石、渣）量与工程弃土（石、渣）总量的百分比。

本期项目挖填方总量为 35.53 万 m<sup>3</sup>，其中土方开挖量 18.65 万 m<sup>3</sup>，土方回填 16.88 万 m<sup>3</sup>。建设单位对项目区临时堆土采取了临时苫盖、临时拦挡等水土保持临时措施，有效防治了存放土方的水土流失，拦渣率达 99%。

#### (4) 土壤流失控制比

水土流失防治责任范围内容许土壤流失量与治理后的平均土壤流失量之比。

$$\text{土壤流失控制比} = \frac{\text{容许土壤流失量}}{\text{治理后土壤流失量}} \times 100\%$$

本期工程区土壤侵蚀程度属于微度侵蚀，土壤的土壤容许流失量为 200t/km<sup>2</sup> a。根据水土保持监测结果，治理后项目建设区平均土壤流失模数为 200t/（km<sup>2</sup> a），土壤流失控制比为 1。项目建设区水土保持措施实施后，工程建设区水土流失得到有效控制。

#### (5) 林草植被恢复率

水土流失防治责任范围内林草植被恢复的面积占可恢复植被（在目前技术、经济条件下适宜于恢复植被）面积的百分比。

$$\text{林草植被恢复率} = \frac{\text{林草植被恢复面积}}{\text{可恢复植被面积}} \times 100\%$$

本期工程可恢复林草植被面积为 3.13hm<sup>2</sup>，在实施水土保持方案后，项目区

实施绿化面积为 3.07hm<sup>2</sup>，林草植被恢复率为 98%。

#### (6) 林草覆盖率

水土流失防治责任范围内的林草面积与总占地面积的百分比。

$$\text{林草覆盖率} = \frac{\text{林草面积}}{\text{总占地面积}} \times 100\%$$

本期工程试运营期间占地面积为 13.3hm<sup>2</sup>，植物措施面积为 3.07hm<sup>2</sup>，项目区林草覆盖率达到 23.1%。

表 6.1-1 六项指标达标情况

防治目标	方案采用标准	验收值	达标情况
扰动土地整治率 (%)	95	99	达标
水土流失总治理度 (%)	95	99	达标
土壤流失控制比	≥ 1	1	达标
拦渣率 (%)	95	98	达标
林草植被恢复率 (%)	97	98	达标
林草覆盖率 (%)	25	23.1	/

## 6.2 北京市房地产建设项目水土流失防治指标

北京市水土保持方案编制中的水土流失防治目标还应该达到“北京市建设项目水土保持方案技术导则”的要求，根据实际数据对指标进行分析计算。本工程属于新建房产类工程，除达到现行国家标准《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50434-2018）的要求外，还应达到北京市房地产建设项目水土流失防治指标的目标要求。

#### (1) 土石方利用率

指项目建设过程中可利用的开挖土石方在本期工程和相关项目间调配的综合利用量与总开挖量的比例，允许有时空上的差异。

根据工程建设和水土保持监测资料，实际监测确定本期项目挖填总量为 35.53 万 m<sup>3</sup>，其中土方开挖量为 18.65 万 m<sup>3</sup>（含表土 4.95 万 m<sup>3</sup>），主要来源于基础开挖、表土剥离，土方回填用于基础回填、绿化覆土，土方回填量为 16.88 万 m<sup>3</sup>（含表土 4.95 万 m<sup>3</sup>），多余土方 1.77 万 m<sup>3</sup> 于项目区南侧道路的基础回填。土方全部在项目区内流转。本期项目土石方均能得到利用。经计算土石方利用率总

体达到 99%。

#### (2) 临时占地与永久占地比

临时占地与永久占地比是指项目建设临时征占地与永久占地面积的百分比。经统计,本期项目建设总征占地内全部为永久占地,临时占地与永久占地比为 0。

#### (3) 表土利用率

表土利用率是指项目区范围内剥离表土的利用量占总量的比率。利用量包括在本期项目和相关项目中的利用量。本项目不具备表土剥离条件。本项目表土剥离量为 4.95 万  $m^3$ ,全部用于绿化覆土,表土利用率 100%。

#### (4) 硬化地面控制率

硬化地面控制率是指项目区内不透水材料硬化地面面积与外环境总面积的百分比。不透水硬化地面主要包括硬化不透水的沥青、混凝土路面、停车场、广场等,外环境总面积指项目区内除建筑设施占地以外的区域面积。通过计算,本期项目区外环境面积为  $5.86hm^3$ ,不透水硬化地面面积为  $0.49hm^3$ ,硬化地面控制率为 8.4%。

#### (5) 雨洪利用率

雨洪利用率是指项目区内地表径流利用量与总径流量的百分比。地表径流利用量主要包括施工利用、绿地灌溉、下渗、补充景观用水等不排入公共排水系统的雨水量。

根据《雨水控制与利用工程设计规范》(DB11/685-2013)中,径流总量计算公式:

$$W=10\Psi_{zc} h_y F$$

式中: W—径流总量 ( $m^3$ )

$\Psi_{zc}$ —雨量综合径流系数

$h_y$ —设计降雨量 (mm)

F—汇水面积 ( $hm^2$ )

通过计算,集雨池容积  $500m^3$  满足项目建设区雨水收集需要,收集的雨水用于项目区内绿地浇灌,本期项目雨洪利用率达到 95%。

#### (6) 边坡绿化率

本期项目不涉及边坡绿化。

### (7) 施工降水利用率

本工程不涉及施工降水。

表 6.2-2 北京市房地产建设项目水土流失防治指标情况

项目	内容	目标值	预测值
土石方利用率(%)	可利用挖方量/总开挖量	> 90	99
表土利用率(%)	剥离表土利用量/表土剥离总量	> 98	100
临时占地与永久占地比(%)	临时占地/永久占地	< 20	0
雨洪利用率(%)	地表径流利用量/总径流量	> 90	95
硬化地面控制率(%)	不透水材料硬化地面面积/外环境总面积	< 30	8.4
施工降水利用率	利用的施工降水量/总施工降水量	>80	-
边坡绿化率	不涉及	-	-

## 7.结论

### 7.1 水土流失动态变化

通过对本项目各防治分区进行现场监测、巡查监测，调查监测，地面布设点位监测，影像对比监测，水土流失动态变化规律主要表现在以下 2 个方面：

1、施工期建筑物区基坑开挖扰动剧烈，土壤侵蚀量较大，管线开挖期间施工扰动侵蚀量较大。

2.根据本地区土壤流失影像因子来看，土壤侵蚀主要为水蚀，土壤流失较为严重时间段为每年 7~9 月份。

### 7.2 水土保持措施评价

施工期间工程建设区面积全部被扰动，损坏了原地貌，增加了水土流失。建设单位对防治区内的水土流失进行了全面、系统的整治，完成了水土保持方案中设计的各项防治任务。

工程措施:根据项目建设特点，本项目工程措施主要有透水铺装、雨水调蓄池，水土保持各项措施已落实完成，水土保持防治效果良好。

植物措施:植物措施主要采取乔灌、草皮相结合的布设方式，水土保持措施落实已完成，植被生长效果良好。

临时措施:临时措施主要发生在施工期间，根据水土保持“三同时”要求，水土保持临时防护措施及时，建设过程中临时防治效果良好。

### 7.3 遗留问题安排

本项目不存在历史遗留问题。



# 北京市昌平区经济和信息化委员会

昌经信准〔2012〕23号

## 关于三一电气有限责任公司三一北京 制造中心电气园建设项目核准的批复

三一电气有限责任公司：

你单位报送的《三一北京制造中心电气园建设项目申请报告》收悉。经研究，同意该项目实施，具体核准内容如下：

一、项目建设地址：北京市昌平区南口镇北京工程机械产业基地。

二、项目主要建设内容：总建筑面积 369769.9 平方米，其中建设生产用房 303519.9 平方米，办公生活用房 61000 平方米，生产辅助用房 3100 平方米，其他用房 2150 平方米。购置并安装主要生产及配套辅助设备 788 台套。

三、项目总投资 248560 万元，其中固定资产投资 189676 万元，流动资金 58884 万元。资金全部由企业自筹解决。

四、本项目不得擅自改变用途，未经批准不得转让或销售。

五、本批复附《建设项目招标方案核准意见书》1份，请项目单位据此依法开展招标工作。在建设项目实施过程中，确有特殊情况需要变更已核准的招标方案的，应当报我委重新核准。

六、本批复有效期为二年。

请据此批复商有关部门办理各项手续。

此复。

附件：建设项目招标方案核准意见书 1 份



二〇一二年八月二日

(联系人：郑鸿来；联系电话：60718466)

## 建设项目招标方案核准意见书

项目名称：三一北京制造中心电气园建设项目

项目单位名称：三一电气有限责任公司

	采购细项	招标方式 (公开招标或邀请招标)	招标组织形式 (自行招标或委托招标)	不采用 招标形式	备注
勘察	1、全部			✓	
	2、				
	3、				
设计	1、全部			✓	
	2、				
	3、				
施工	1、土建工程			✓	
	2、				
	3、				
监理	1、全部			✓	
	2、				
	3、				
设备	1、全部			✓	
	2、				
	3、				
重要材料	1、重要材料			✓	
	2、				
	3、				
其他	1、其他			✓	
	2、				
	3、				
核准意见说明：					
2012年8月2日					

注意事项：

1. 依法必须招标的项目采用公开招标方式的，项目单位应当至少在一家政府指定媒介（北京市招标投标信息平台、中国采购与招标网、人民日报、中国日报、中国经济导报、中国建设报）上发布招标公告。

2. 政府投资项目，项目单位应当将招标公告、资格预审公告及结果、中标候选人公示、中标结果等招标投标信息在北京市招标投标信息平台（<http://ztb.bjinvest.gov.cn>）上全过程公开。

主题词：项目 核准 批复

抄送：区规划分局、区国土分局、区环保局、区住建委。



## 北京市水务局行政许可事项决定书

京水行许字[2011]第209号

行政许可申请单位：三一电气有限责任公司  
法人代表：梁在中 组织机构代码：110000011492848  
地址：北京市昌平区北清路三一产业园

你单位在北京市水务局申请的三一北京制造中心电气园项目水土保持方案报告书行政许可事项，经我局研究认为符合《中华人民共和国水土保持法》第二十五条、第二十六条和《北京市实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》第十六条的规定，并且申报材料齐全，现批复如下：

一、建设单位编报水土保持方案符合水土保持法律法规的有关规定，对于防治工程建设可能造成水土流失、保护项目区生态环境具有重要意义。

二、该报告书编制依据充分，内容较全面，水土流失防治目标和责任范围明确，水土保持措施总体布局及分区防治措施基本可行，满足有关技术规范、标准的规定，可以作为下阶段水土保持工作的依据。

三、同意水土流失现状分析。项目区位于昌平区南口镇西部，

地处北运河流域，属温带大陆性季风气候，多年平均降水量 577 毫米；水土流失以微度水力侵蚀为主，属北京市人民政府公告的水土流失重点监督区。同意水土流失预测方法，预测工程建设造成的水土流失量 31126.33 吨，损坏水土保持设施面积 63.14 公顷。

四、同意水土流失防治责任范围 76.78 公顷，其中项目建设区 63.14 公顷，直接影响区 13.48 公顷。

五、基本同意水土流失防治分区为厂区南区和厂区北区。

六、同意水土保持方案实施进度安排，要严格按照批复的水土保持方案所确定的进度组织实施水土保持工程。

七、基本同意水土保持投资估算编制的原则、依据和方法。

八、建设单位在工程建设中要重点做好以下工作：

1、按照批复的方案抓紧落实资金、管理等保障措施，做好下阶段的工程设计、招投标和施工组织工作，加强对施工单位的管理，切实落实水土保持“三同时”制度。

2、委托有水土保持监测资质的机构承担水土保持监测任务，每年 10 月底分别向市、区（县）水行政主管部门提交监测报告。

3、加强水土保持工程建设监理工作，确保水土保持工程建设质量。

4、主体工程设计完成后，将水土保持后续设计报市水行政主管部门。

5、协调水土保持方案编制单位按规定将批复的水土保持方案报告书（报批稿）于 10 日内送达昌平区水务局，并将送达回

执于5个工作日内报北京市水土保持工作总站。

6、配合昌平区水务局定期对本项目水土保持方案实施情况进行监督检查。

九、建设单位要按照《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》的规定，按时申请并配合水行政主管部门组织水土保持设施的竣工验收。

十、水土保持设施未建成、未经验收或者验收不合格，主体工程不得投入运行。已投入运行的，水行政主管部门责令限期完建有关工程并办理验收手续，逾期未办理的，将处以1万元以下的罚款，并追究有关法律责任。

如对本决定有异议，你（单位）可以在接到本决定书六十日内向北京市人民政府或中华人民共和国水利部申请复议。也可以在三个月内向北京市海淀区人民法院提起诉讼。



抄送：昌平区水务局、北京地拓科技发展有限公司

市水务局办公室

2011年5月12日印发

申请单位联系人：张文英

联系电话：80704485

共印8份

