

水保监测（鲁）字第 0017 号

寿光景世乾太阳能有限公司寿光景世乾双王城（120MW）

光伏电站项目

# 水土保持监测总结报告

建设单位：寿光景世乾太阳能有限公司

编制单位：潍坊汇霖生态科技有限公司

2019 年 3 月





## 生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书 (副本)

单位名称：潍坊汇霖生态科技有限公司

法定代表人：逢波

单位等级：★(1星)

证书编号：水保监测(鲁)字第0017号

有效期：自2017年07月21日至2020年09月30日

发证机构：

发证时间：2017年07月21日



|       |        |                                   |     |
|-------|--------|-----------------------------------|-----|
| 项目名称  |        | 寿光景世乾太阳能有限公司寿光景世乾双王城（120MW）光伏电站项目 |     |
| 建设单位  |        | 寿光景世乾太阳能有限公司                      |     |
| 监测单位  |        | 潍坊汇霖生态科技有限公司                      |     |
| 审定    |        | 贺建红                               | 贺建红 |
| 监测项目部 | 总监测工程师 | 吴 震                               | 吴 震 |
|       | 监测工程师  | 任国勇                               | 任国勇 |
|       | 监测员    | 徐海青                               | 徐海青 |
|       |        | 王 媛                               | 王媛  |
| 校核    |        | 逢 波                               | 逢波  |
| 报告编写  |        | 任国勇                               | 任国勇 |
|       |        | 徐海青                               | 徐海青 |

## 前 言

寿光景世乾太阳能有限公司寿光景世乾双王城（120MW）光伏电站项目位于寿光市渤海化工项目区南海路西首。

该项目建设性质为新建，建设规模为小型，工程等级属二级。项目用地面积  $1.03\text{hm}^2$ ，永久占地面积  $1.0\text{hm}^2$ ，临时占地面积  $0.03\text{hm}^2$ 。升压站内建筑物主要有集控综合楼(建筑面积  $973\text{m}^2$ )、 $35\text{kV}$  配电室(建筑面积  $278\text{m}^2$ )、综合泵房(建筑面积  $74\text{m}^2$ )、门卫(建筑面积  $21.06\text{m}^2$ )等。总建筑面积  $1421.06\text{m}^2$ （其中地上建筑面积  $1346.06\text{m}^2$ ，地下建筑面积  $75\text{m}^2$ ）。项目规划容积率 0.16，建筑密度 16.7%。

项目总挖方量为  $0.364\text{万m}^3$ ，总填方量  $0.425\text{万m}^3$ （其中绿化覆土  $0.06\text{万m}^3$ ），借方  $0.06\text{万m}^3$ 。

本项目不涉及征地拆迁和移民安置与专项设施改（迁）建问题。该项目建设期 7 个月，于 2015 年 12 月份开工建设，2016 年 6 月工程全部竣工。

该项目工程总投资 3349 万元，土建投资约为 1127.8 万元。本项目总投资的 20% 由寿光景世乾太阳能有限公司自筹，其余为银行贷款。项目法人寿光景世乾太阳能有限公司。

2017 年 6 月，受建设单位寿光景世乾太阳能有限公司委托潍坊汇霖生态科技有限公司承担了本项目的水土保持监测工作。接到任务后，我公司成立了项目监测工作小组，制定了监测工作计划，确定了监测内

容。2017年6月、2017年9月、2017年12月三次赴现场实地调查监测，收集资料、了解情况，测量、查勘、核实水土流失防治责任范围、水土流失面积、扰动土地整治面积、植被恢复面积，重点调查了水土保持工程措施的实施情况、水土流失防治效果和施工生产生活区等临时占地的治理恢复状况，以及植物措施的实施状况。在此期间，对监测中发现的问题向建设单位提出完善的建议，在此基础上于2019年3月完成了《寿光景世乾太阳能有限公司寿光景世乾双王城（120MW）光伏电站项目水土保持监测总结报告》。

在开展水土保持监测和监测报告编写的过程中，监测小组得到了建设单位寿光景世乾太阳能有限公司的有力支持和配合，在此致以衷心的感谢！

**寿光景世乾太阳能有限公司寿光景世乾双王城（120MW）光伏电站项目水土保持监测特性表**

|              |  |   |                        |                        |                       |            |                        |                        |                      |
|--------------|--|---|------------------------|------------------------|-----------------------|------------|------------------------|------------------------|----------------------|
| 项目名称         |  | 寿光景世乾太阳能有限公司寿光景世乾双王城（120MW）光伏电站项目                               |                        |                        |                       |            |                        |                        |                      |
| 建设规模         | 中型   | 建设单位、联系人  |                        | 寿光景世乾太阳能有限公司、赵文涛       |                       |            |                        |                        |                      |
|              |  | 建设地点  |                        | 寿光市渤海化工项目区             |                       |            |                        |                        |                      |
|              |  | 所属流域  |                        | 淮河流域                   |                       |            |                        |                        |                      |
|              |  | 工程总投资   |                        | 3349 万元                |                       |            |                        |                        |                      |
|              |  | 工程总工期   |                        | 2015 年 12 月-2016 年 6 月 |                       |            |                        |                        |                      |
| 水土保持监测指标     |  |   |                        |                        |                       |            |                        |                        |                      |
| 监测单位         |  | 潍坊汇霖生态科技有限公司  |                        |                        | 联系人及电话                |            |                        | 逢波 05368199825         |                      |
| 自然地理类型       |  |   | 冲积平原                   |                        | 防治标准                  |            |                        | 二级标准                   |                      |
| 监测内容         | 监测指标   |   | 监测方法(设施)               |                        | 监测指标                  |            |                        | 监测方法(设施)               |                      |
|              | 1.水土流失状况监测   |   | 调查、地面观测                |                        | 2.防治责任范围监测            |            |                        | 调查                     |                      |
|              | 3.水土保持措施情况监测   |   | 调查                     |                        | 4.防治措施效果监测            |            |                        | 调查                     |                      |
|              | 5.水土流失危害监测   |   | 调查                     |                        | 水土流失背景值               |            |                        | 190/km <sup>2</sup> a  |                      |
| 水土保持方案防治责任范围 |  |   | 1.09hm <sup>2</sup>    |                        | 土壤容许流失量               |            |                        | 200t/km <sup>2</sup> a |                      |
| 水土流失目标值      |  |   | 180t/km <sup>2</sup> a |                        | -                     |            |                        | -                      |                      |
| 水土保持投资       | 水土保持方案水土保持措施投资   |   | 94.74 万元               |                        | 水土保持措施投资实际完成          |            |                        | 79.94 万元               |                      |
| 防治措施         | 工程措施有绿化覆土、土地整治工程、碎石铺设防护，临时措施有编织袋装土拦挡、防尘网覆盖、沉砂池等措施，植物措施有栽植乔木、灌木、撒播植草措施。 |   |                        |                        |                       |            |                        |                        |                      |
| 监测结论         | 分类指标   | 目标值 (%)   | 达到值 (%)                | 监测主要技术指标               |                       |            |                        |                        |                      |
|              | 扰动土地整治率  | 95  | 100                    | 防治措施面积                 | 0.24 hm <sup>2</sup>  | 永久建筑物、硬化面积 | 0.79 hm <sup>2</sup>   | 扰动土地面积                 | 1.03 hm <sup>2</sup> |
|              | 水土流失总治理度   | 85  | 100                    | 防治责任范围面积               | 1.09hm <sup>2</sup>   | 水土流失总面积    | 0.24hm <sup>2</sup>    |                        |                      |
|              | 土壤流失控制比  | 1.05  | 1.11                   | 工程措施面积                 | 0.24hm <sup>2</sup>   | 容许土壤流失量    | 200t/km <sup>2</sup> a |                        |                      |
|              | 拦渣率  | 95  | 99                     | 实际拦挡弃土(石、渣)量           | 0.36 万 m <sup>3</sup> | 总弃土(石、渣)量  | 0.364 万 m <sup>3</sup> |                        |                      |
|              | 林草植被恢复率  | 95  | 100                    | 可恢复林草植被面积              | 0.24hm <sup>2</sup>   | 林草类植被面积    | 0.24hm <sup>2</sup>    |                        |                      |
|              | 林草覆盖率  | 20  | 24                     | 植物措施面积                 | 0.24hm <sup>2</sup>   | 监测土壤流失情况   | 180t/km <sup>2</sup> a |                        |                      |
|              | 水土保持治理达标评价   | 根据项目水土保持监测结果分析，扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、林草植被恢复率和林草覆盖率等六项水土流失防治指 |                        |                        |                       |            |                        |                        |                      |

|  |      |  |
|--|------|--|
|  |      | 标达到方案目标值。  |
|  | 总体结论 | 项目各项水土流失防治措施基本落实到位，水土保持设施能够发挥水土保持防护效益，基本满足开发建设项目水土保持的要求。 |
|  | 主要建议 | 运行期加强对绿化措施及浆砌石护坡等水土保持工程设施的巡查、管护力度，发现问题及时修缮，保证防护功能的长效发挥。  |

# 目 录

|                              |           |
|------------------------------|-----------|
| <b>1.建设项目及水土保持工作概况 .....</b> | <b>1</b>  |
| 1.1 项目概况 .....               | 1         |
| 1.2 水土流失防治工作情况 .....         | 3         |
| 1.3 监测工作实施情况 .....           | 5         |
| <b>2.监测内容与方法 .....</b>       | <b>13</b> |
| 2.1 监测内容 .....               | 13        |
| 2.2 监测方法 .....               | 13        |
| 2.3 监测时段 .....               | 19        |
| 2.4 监测设备配置 .....             | 20        |
| 2.5 监测点位布设 .....             | 21        |
| <b>3.重点部位水土流失动态监测 .....</b>  | <b>23</b> |
| 3.1 防治责任范围监测 .....           | 23        |
| 3.2 弃土（石、渣）监测结果 .....        | 24        |
| <b>4 水土流失防治措施监测结果 .....</b>  | <b>26</b> |
| 4.1 工程措施监测结果 .....           | 26        |
| 4.2 植物措施监测结果 .....           | 26        |
| 4.3 临时防治措施监测结果 .....         | 27        |
| <b>5 土壤流失情况监测 .....</b>      | <b>29</b> |
| 5.1 水土流失面积 .....             | 29        |
| 5.2 土壤流失量 .....              | 29        |
| <b>6 水土流失防治效果监测结果 .....</b>  | <b>33</b> |
| 6.1 扰动土地整治率 .....            | 33        |
| 6.2 水土流失总治理度 .....           | 33        |
| 6.3 拦渣率与弃渣利用情况 .....         | 33        |
| 6.4 土壤流失控制比 .....            | 33        |
| 6.5 林草植被恢复率 .....            | 33        |

|                    |           |
|--------------------|-----------|
| 6.6 林草覆盖率 .....    | 34        |
| <b>7 结 论 .....</b> | <b>35</b> |
| 7.1 水土流失动态变化 ..... | 35        |
| 7.2 水土保持措施评价 ..... | 35        |
| 7.3 存在问题及建议 .....  | 36        |
| 7.4 综合结论 .....     | 36        |

**附 件：**

《寿光市水利局关于对寿光景世乾太阳能有限公司寿光景世乾双王城（120MW）光伏电站项目水土保持方案的批复》（2016 年 6 月 2 日）

**附 图：**

- 1、工程地理位置图
- 2、水土保持措施及监测点位布局图
- 3、现场照片
- 4、项目开工前、竣工后卫星图片

## 1 建设项目及水土保持工作概况

### 1.1 项目概况

本项目为寿光景世乾太阳能有限公司寿光景世乾双王城（120MW）光伏电站项目，由寿光景世乾太阳能有限公司投资建设，属于新建建设类项目。项目位于寿光市渤海化工项目区南海路西首。用地面积 $1.03\text{hm}^2$ ，永久占地面积 $1.00\text{hm}^2$ ，临时占地面积 $0.03\text{hm}^2$ 。用地类型属建设用地。该项目建设期7个月，于2015年12月份开工建设，于2016年6月工程全部竣工。该项目工程总投资3349万元，土建投资约为1127.8万元。

地理位置图见附图1。

该项目所在地位于寿光市，寿光市属弥河冲积平原区，地势自南向北缓慢降低。项目区属暖温带半湿润大陆性季风气候区，四季分明，冷季和干湿季的区别都很明显。根据寿光市气象站1959~2012年共计54年的观测资料统计，项目区多年平均气温为 $12.9^{\circ}\text{C}$ ， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的年积温为 $4220^{\circ}\text{C}$ ，无霜期195d。年平均风速 $3.3\text{m/s}$ ，最大风速 $23.0\text{m/s}$ ，多年最多大风日数44天。多年平均降水量为 $595.3\text{mm}$ ，年最大降雨量达到 $1286.7\text{mm}$ ，年最小降雨量仅 $299.5\text{mm}$ 。项目区多年6-9月份汛期降雨量 $433.4\text{mm}$ ，占全年比重的72.8%。项目区多年最大24小时降雨量为 $176.1\text{mm}$ ，多年最大1小时降水量 $89.7\text{mm}$ 。最大冻土深度 $57\text{cm}$ 。多年平均蒸发量为 $1904.0\text{mm}$ （ $20\text{cm}$ 蒸发皿）。

项目区内主要土壤类型为盐化潮土，土壤含盐量约为0.2%，质地为

砂壤土。

寿光市植被类型区属暖温带落叶阔叶林区，主要是人工植被，主要树种有杨、柳、榆、槐、桑、荆、桐、苹果、梨、桃、枣等，栽培作物有小麦、玉米、地瓜、大豆、高粱、谷子、蔬菜、棉花等。自然植被有曲曲菜、小蓟、茅草、芦苇、碱蓬、黄蓍菜、马绊草等。项目区林草覆盖率约为 10%。

结合山东省水土流失强度分布图及对项目区现场调查，项目区土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，所在地处于微度土壤侵蚀范围，平均侵蚀模数约为  $190\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ 。根据中华人民共和国行业标准《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，该区域属于北方土石山区，项目区容许土壤流失量为  $200\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ 。

## 1、项目组成

### (1) 建构筑物工程

项目用地面积  $1.03\text{hm}^2$ ，永久占地面积  $1.0\text{hm}^2$ ，临时占地面积  $0.03\text{hm}^2$ 。建设规模为小型，工程等级属二级。升压站内建筑物主要有集控综合楼(建筑面积  $973\text{m}^2$ )、 $35\text{kV}$  配电室(建筑面积  $278\text{m}^2$ )、综合泵房(建筑面积  $74\text{m}^2$ )、门卫(建筑面积  $21.06\text{m}^2$ ) 等。总建筑面积  $1421.06\text{m}^2$  (其中地上建筑面积  $1346.06\text{m}^2$ ，地下建筑面积  $75\text{m}^2$ )。项目规划容积率 0.16，建筑密度 16.7%。

### (2) 道路硬化工程

升压站设环形道路，路面宽 4m，最小转弯半径 7m，城市型，混凝

土路面。

进升压站道路引接自附近村村通公路。道路路宽为 6m，转弯半径为 7m，混凝土路面。最大纵坡小于 6%。

### (3) 绿化工程

尊重自然设计是本次绿化规划的主导思想，整个项目区的绿化规划强调自然与人工的和谐统一。项目区的绿化系统主要有集中绿化、场地绿化和道路绿化。绿化树种以灌木和草皮为主，乔木为辅。本项目绿化面积总计为 0.24hm<sup>2</sup>，绿地率 24%。

## 2、占地分析

寿光景世乾太阳能有限公司寿光景世乾双王城（120MW）光伏电站项目占地类型为建设用地。项目占地面积 1.03hm<sup>2</sup>，永久占地面积 1.0hm<sup>2</sup>，临时占地面积 0.03hm<sup>2</sup>。

## 1.2 水土流失防治工作情况

### 1.2.1 项目区水土流失概况

项目区所在区域土壤侵蚀形式属水力侵蚀类型，水土流失以水力侵蚀为主，影响水土流失的自然因素主要是降雨、地形、土壤和植被。

根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区符合划分成果〉的通知》（水利部办公厅 2013 年 188 号）及《山东省水利厅关于发布省级水土流失重点预防区和重点治理区的通告》（鲁水保字[2016]1 号），项目区位于寿光市，非国家级及省级水土流失防治分区范围。根据《关于发布潍坊市水土流失重点预防

区和重点治理区的通告》（潍水保字〔2016〕4号），项目区位于市级水土流失重点治理区，又因寿光市地处国家战略的黄河三角洲生态高效经济开发区，因此按照《开发建设项目水土流失防治标准》（GB 50434-2008）的有关规定，提高水土流失防护标准，执行建设类项目二级标准。

本工程的建设区域地形地貌为平原，地形平坦，植被盖度较高，结合山东省水土流失强度分布图及对项目区现场调查，确定项目区所在地处于微度水蚀区，平均侵蚀模数在  $190\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$  左右。根据中华人民共和国行业标准《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区容许土壤流失量为  $200\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ 。

### 1.2.2 项目建设的水土流失影响

#### （1）自然因素分析

寿光景世乾太阳能有限公司寿光景世乾双王城（120MW）光伏电站项目位于山东省寿光市。土壤侵蚀属北方土石山区水力侵蚀类型，水土流失强度属微度侵蚀。

#### （2）按工程区划分析

本项目水土流失主要有以下几方面特点：

1) 工程建设导致的水土流失主要集中在施工期；

2) 本项目建设规模较小，布局较为简单，项目建设导致的水土流失呈点状分散分布，不同功能区施工造成的水土流失的原因和强度也有所不同，水土流失防治难度一般。

3) 项目新增水土流失主要来自建筑物基础开挖，造成土方的临时

堆存等施工活动，这不仅对原地貌和植被造成破坏，降低或丧失了其原有的水土保持功能，而且会人为局部再塑地貌，加剧了原地貌水土流失的发生和发展，进一步产生了新的人为水土流失。

综上所述，本项目施工期间项目建设区土壤地表层将遭到破坏，土地的肥力下降。本项目建设过程中如果不采取相应的水土保持防护措施，土壤流失量急剧增加，产生的土石渣将淤积至河道，影响行洪，加剧生态环境的恶化。

### 1.3 监测工作实施情况

#### 1.3.1 监测目标与原则

##### 1、监测目的

水土保持监测是通过对工程水土保持责任范围内采取宏观和微观监测相结合，地面定位观测和实地调查相结合，外业调查和档案资料查阅相结合等方法，及时准确地掌握项目建设及林草恢复期的水土流失动态变化，分析工程建设对水土流失的实际影响，评估各项水土保持措施的实施情况，评价各种水土保持措施的防治效果和合理性；及时发现工程建设中存在的水土保持问题，总结经验教训，适时采取相应的补救措施，为本工程水土保持责任范围内的生态环境及工程安全生产建设和运行服务；同时为水土保持管理部门进行监督管理和水土保持验收提供依据。

##### 2、监测目标

(1) 对扰动土地面积、防治责任范围、水土流失量、弃土弃渣量

等动态情况实施监测分析，为水土流失防治提供依据；

(2) 对水土保持措施建设进度实施动态监测和分析，为工程建设和治理提供依据；

(3) 对水土保持效果进行评价，为水土保持设施管护提供依据；

(4) 通过对工程建设期和林草恢复期的水土流失监测，测定工程扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率及林草覆盖率，为全面评估工程水土保持成效和水土保持竣工验收提供依据。

### 3、监测原则

#### (1) 合理划分监测范围

结合水利工程建设布局和水土流失特点，监测工作采用重点观测与全面调查相结合的方式。对本工程主要水土流失部位的水土流失量、影响水土流失的主要因子以及水土保持措施进行重点监测。同时，对项目区工程防治责任范围内的水土流失状况展开调查。了解掌握工程建设水土流失变化与水土保持措施的实施情况。

#### (2) 科学划分监测时段，展开全过程动态监测

水土保持监测时段的划分，应与项目区水土流失发生的时间和工程建设的阶段相匹配、相适应，并且保证每个监测阶段能够持续一定时间，以便在工程建设扰动的不同阶段及时实施监测，得到工程建设全过程的相关数据，保证监测成果的完整性。

建设项目的不同水土保持防治责任分区，一般具有不同的水土流失特点，因此，在防治水土流失时都采取相应的水土保持工程。为了提高

监测工作效率，在监测内容、监测方式、时段上必须能充分反映各个分区的水土流失特点和水土保持要求。

### (3) 多种监测方法和手段并存

由于寿光景世乾太阳能有限公司寿光景世乾双王城(120MW)光伏电站项目已于2016年6月底建成，本项目水土保持监测属于后补。因此，监测方法主要采取调查监测和地面观测相结合的方法。其中采用调查监测水土流失的背景值，弃土弃渣量，扰动土地面积及其动态变化，水土保持措施分布位置、类型、工程量、保存情况及防护效果等数据。采用地面监测方法进行水土流失量及相关因子等定量监测。在基础地理信息与水土流失的空间背景信息的基础上，将不同时期的监测结果经过对比分析，确定和掌握工程水土流失时空动态变化情况。

### (4) 客观公正原则

监测工作必须遵循客观自然规律，公正监测，保证监测数据的真实性和准确性，不得编造和篡改监测数据，真实地反映工程的水土流失和水土保持状况。

## 1.3.2 监测制度

为了更好的完成本项目水土保持监测工作的任务和目标，提高监测质量，监测单位在开展工作前制定了详细的工作计划并对监测人员提出具体要求：

(1) 依据国家颁发的水土保持监测技术标准，监测单位在与建设单位充分协商和征求有关专家意见的基础上，拟定本项目水土保持监测

工作实施计划，用以指导监测工作的实施。

(2) 在监测过程中制定监测制度，监测人员不得随意脱岗；不得随意改变监测工作计划；不得随意篡改监测收集的原始数据资料，如发现确有问题，应经过反复核查、分析研究，进行订正，并在原始记载簿备注栏或空白位置补充文字说明；数据采集过程中应遵循随测算、随整理、随分析、随校核原则，发现问题及时查找原因，研究解决办法。

(3) 监测过程中应充分考虑建设单位的意见和建议，及时交流沟通。同时，建设单位也应积极配合监测人员，提供所需材料、必要的工作条件和后勤服务，保证监测工作的顺利开展。

(4) 监测人员在工作过程中收集、统计和调查的相关资料应集中存放、保管。

(5) 监测单位应编制年度报告，对年度监测数据和阶段性成果定期进行分析整理，其结果应及时向建设单位及相应水行政主管部门汇报。

(6) 监测单位应根据工程特点和技术要求，对监测人员进行有针对性的技术培训，确保数据采集、资料整编、监测报告编写等工作环节的精度和质量。

### **1.3.3 技术路线**

水土保持监测工作开展过程中，技术人员首先需了解和掌握项目区的水土流失背景资料，在获取背景数据的基础上进行调查勘验和水土保持分析与评价，最终提交监测成果。详见本项目水土保持监测技术路线

图（图 1-1）。

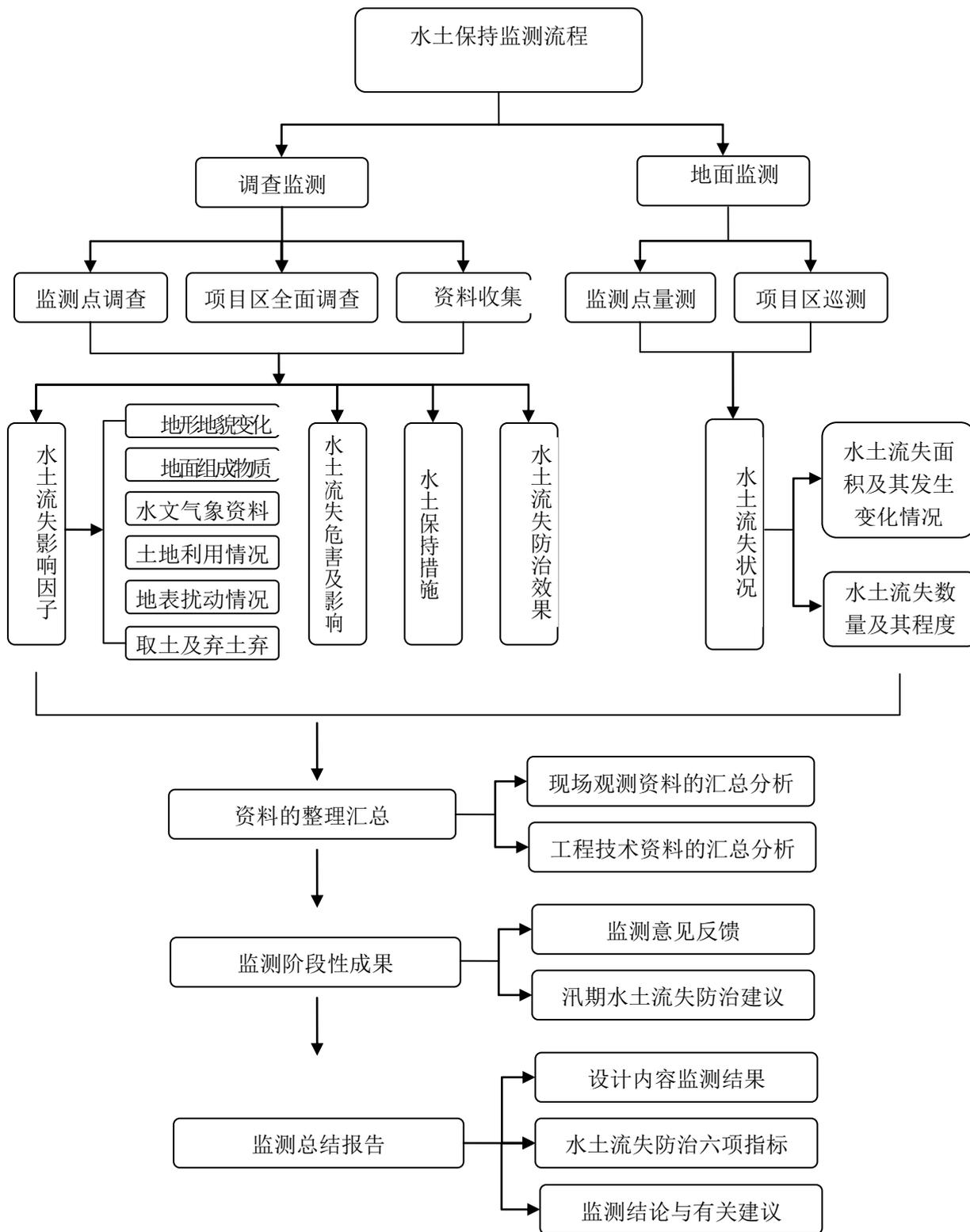


图 1-1 寿光景世乾双王城（120MW）光伏电站项目水土保持监测流程图

### 1.3.4 监测工作的实施情况

寿光景世乾太阳能有限公司寿光景世乾双王城（120MW）光伏电站项目于2015年12月开工建设，至2016年6月全部竣工，总工期7个月。

2017年6月，建设单位寿光景世乾太阳能有限公司委托潍坊汇霖生态科技有限公司开展本工程的水土保持监测工作。接受监测任务后，我公司对该项目高度重视，及时抽调技术骨干和技术人员组成“寿光景世乾太阳能有限公司寿光景世乾双王城（120MW）光伏电站项目水土保持监测工作小组”。

鉴于建设单位委托监测时本项目主体已经完工的实际情况，监测技术人员在合同签订后，在建设单位的配合下，着手收集了当地相关的自然经济概况和水土流失基本情况资料，认真研读了《寿光景世乾太阳能有限公司寿光景世乾双王城（120MW）光伏电站项目水土保持方案》，并于2017年6月与建设单位等一道勘查了寿光景世乾太阳能有限公司寿光景世乾双王城（120MW）光伏电站项目建设现场，选取布设了水土保持监测点，了解了各防治分区水土保持防治措施实施情况，对现场的水土流失现状进行了调查和监测，对完成的水土保持工程措施和植物措施进行了典型调查与统计核实，并与建设单位进行了座谈，事后针对现场监测的情况和发现的问题提出了相关的建议和改进意见。

2017年6月，监测小组依据批复的水土保持方案和现场调查资料，制定了本项目的水土保持监测计划安排，对本项目后续施工期直至水土保持设施竣工验收前的水土保持监测工作做出了较为详细的工作计划和安排，对监测制度、人员安排、监测内容、监测方法、监测成果等按照规范要求提出了具体的论述。

2017年9月，技术人员对寿光景世乾太阳能有限公司寿光景世乾双王城（120MW）光伏电站项目进行了再次监测调查，取得了项目结束后相关水土流失和水土保持监测数据和资料，包括扰动土地面积，水土保持工程措施工程量、质量、效果和保存情况，施工期土壤侵蚀量、水土流失现状，植物措施种类、数量、覆盖度、成活率和成效，地形地貌、地质土壤、地面组成物质、坡度、坡长等水土流失因子以及大量影像资料等。

在此基础上，监测技术人员对监测数据和收集资料进行集中汇总分析，于2019年3月编制完成了《寿光景世乾太阳能有限公司寿光景世乾双王城（120MW）光伏电站项目水土保持监测总结报告》。

## 2 监测内容与方法

### 2.1 监测内容

寿光景世乾太阳能有限公司寿光景世乾双王城（120MW）光伏电站项目水土保持监测的主要内容包括原地貌土地利用、植被覆盖度、扰动土地、防治责任范围、取土（石、料）弃土（石、渣）、水土保持措施、土壤流失量。

#### 1、原地貌土地利用

原地貌为冲积平原，土地利用类型主要包括建设用地、耕地等。

#### 2、植被覆盖度

经过调查，项目植被覆盖度在 24%左右。

#### 3、扰动土地

项目建设过程中实际扰动土地面积。

#### 4、防治责任范围

项目建设过程中实际扰动土地面积。

#### 5、取土（石、料）弃土（石、渣）

项目在施工过程中不设取土（石、料）场与弃土（石、渣）场。

#### 6、水土保持措施

项目在施工过程中采取的主要工程措施、植物措施及临时措施。

#### 7、土壤流失量

项目在施工过程中实际产生的土壤流失量。

### 2.2 监测方法

根据《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）的规定、《水土保

持方案》以及监测任务的要求，为达到监测目的、完成监测任务，本项目水土保持监测工作在开展过程中查阅了相关的档案资料，现场采用了地面定点监测和调查监测相结合的办法进行。

### 2.2.1 地面定点监测

#### 1、监测对象

地面定点监测主要对输水渠道、等重点地段的水土流失状况、危害和水土流失防治及效果进行动态监测。

#### 2、监测方法

(1) 手持 GPS、激光测距仪等仪器测量方法：对项目区进行测量。同时还可测量水土保持措施工程量、扰动土地面积等。

(2) 桩钉法：将直径 2-4cm、长 40-50cm 竹、木钎（竹、木钎通过油漆防腐处理），根据坡面面积，按一定距离（间距 1m 左右）分上中下、左中右纵横各 3 排、共 9 根布设，如图 2-1 所示。观测桩应沿坡面垂方向打入，桩顶与坡面齐平，并应在顶上涂上红漆，编号登记入册。另在每组观测桩附近做上明显记号，以便观测。

通过观测桩顶与距地面高差，计算出土壤侵蚀的土层流失深度和土壤侵蚀量（计算公式采用：SL277-2002 水土保持技术规）。计算公式为：

$$A=ZS/1000*$$

式中：A--土壤侵蚀数量（ $m^3$ ）；

Z--侵蚀厚度（mm）；

S--水平投影面积（ $m^2$ ）；

$\theta$ --斜坡坡度。

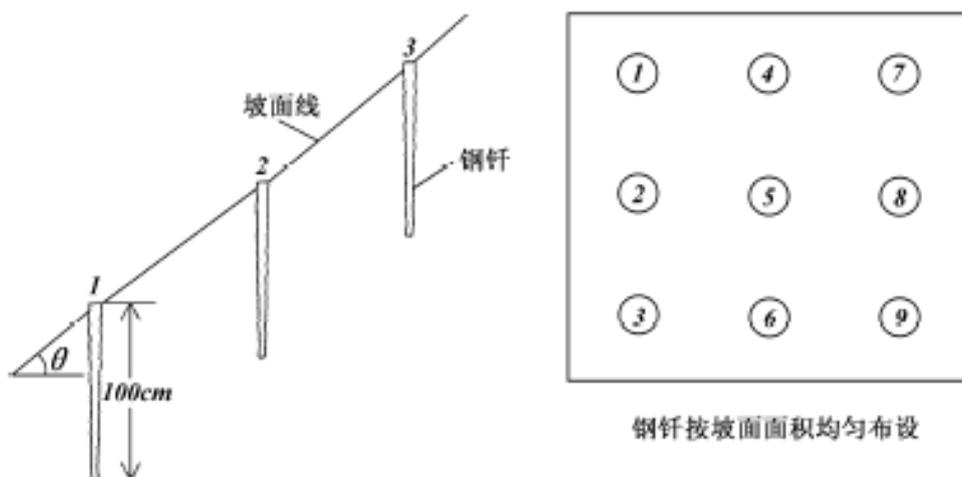
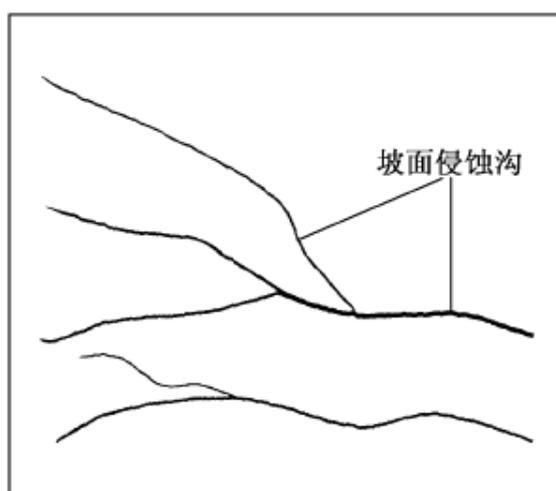


图 2-1 水土流失观测场示意图

(3) 简易坡面量测法：主要适用于边坡、施工检修道路边坡、施工场地的土质开挖面、土或土石混合或粒径较小的石砾堆等坡面水土流失量的测定。在选定坡面，量测坡面的坡度、坡长、坡面组成物质、容重等，量测侵蚀沟体积，得出沟蚀量，并通过沟蚀占水蚀比例（50%~70%），计算水土流失量（图 2-2）。



通过量测坡面侵蚀沟的体积，按沟蚀占水蚀的比例（50-70%）计算坡面水土流失量

图 2-2 水土流失简易坡面量测场示意图

## 2.2.2 调查监测

### 1、调查监测对象

调查监测一是对工程建设扰动地表植被面积、占用和破坏水土保持设施数量、动用土石方量与调配情况、造成的水土流失面积和水土流失量、水土流失危害进行实地勘测、量测和统计；二是对水土保持设施实施的数量进行现场量测和统计，并调查各种水土保持措施的质量、稳定性和防治效果。

### 2、调查监测方法

#### (1) 调查监测原则

①调查监测，采用实地勘测，对地形、地貌、水系的变化、建设过程中的水土流失等进行动态监测。

②各监测点应在工作底图上确定其位置，利用附近的永久性明显地物标志，现场采用高精度 GPS 定位仪确定其地面位置，并确定监测范围，设置固定标志。具体工作方法，按照《SL277-2002 水土保持技术规程》进行调查。数据处理时使用规定的图例、表格、符号、编码等。原始资料应进行分类整理，录入计算机等成册保存。

#### (2) 调查监测方法

①对监测分区施工开挖、临时堆土进行调查，实地量测并查阅施工设计、监理文件，通过计算、分析确定建设过程中的挖填方量及弃土量。

②林草的生长情况观测。在措施实施的当年按 10m×10m 的样方地调查林草的成活率。对林草的生长状况主要调查苗木胸径、地径及林草结构、覆盖情况等。

林草植被恢复状况监测，应按不同类型实测地表、边坡、弃土场顶面、坡面的植被结构、覆盖度及林草种类等，样方面积：乔木大于  $100\text{m}^2$ 、草地  $1\text{-}4\text{m}^2$ 、灌木  $25\text{-}100\text{m}^2$ ；小于样方调查规定面积的地块按实际面积监测。

林木生长状况调查，主要是对行道树进行调查，采取随机抽样调查（30-50 株）的方式进行，主要调查林木生长情况等，方法同前。

具体方法：

**a.林地郁闭度的监测采用树冠投影法。**在典型地块内选定  $10\text{m}\times 10\text{m}$  的标准地，用皮尺将标准地划分为  $5\text{m}\times 5\text{m}$  的方格，测量每株立木在方格中的位置，用皮尺和罗盘测定每株树冠东西、南北方向的投影长度，再按实际形状在方格纸上按一定比例尺勾绘出树冠投影，在图上求出林冠投影面积和标准地面积，即可计算林地郁闭度。

**b.灌木盖度的监测采用线段法。**用测绳或皮尺在所选定样方灌木上方水平拉过，垂直观察灌丛在测绳上的投影长度，并用卷尺测量。

灌木总投影长度与测绳或样方总长度之比，即为灌木盖度。用此法在样方不同位置取三条线段求取平均值，即为样方灌木盖度。

**c.草地盖度的监测采用针刺法。**用所选定样方内，选取  $2\text{m}\times 2\text{m}$  的小样方，测绳每  $20\text{cm}$  处用细针（ $\phi=2\text{mm}$ ）做标记，顺次在小样方内的上、下、左、右间隔  $20\text{cm}$  的点上，从草的上方垂直插下，针与草相接触即算有，不接触则算无。针与草相接触点数占总点数的比值，即为草地盖度。用此法在样方内不同位置取三个小样方求取平均值，即为样方草地的盖度。

林地的郁闭度或灌草地的盖度计算公式为：

$$D = f_d / f_e$$

式中：D--林地的郁闭度（或草地的盖度），%；

$f_d$ --样方面积， $m^2$ ；

$f_e$ --样方内树冠（或草冠）的垂直投影面积， $m^2$ 。

项目建设区内各种类型场地的林草植被覆盖度（C）计算公式为：

$$C = f / F$$

式中：C--林木（或灌草）植被的覆盖度，%；

F--类型区总面积， $km^2$ ；

f--类型区内林地（或灌草地）的垂直投影面积， $km^2$ 。

③扰动土地面积和破坏水土保持设施数量的监测，采用设计资料分析，结合施工与监理资料，实地测量。调查统计工程扰动土地植被的面积和破坏占用水土保持设施的数量，并分类统计。

④对新建的水土保持设施的数量进行调查统计，并对其质量和运行情况监测，应充分利用建设单位的工程质量、安全监测和监理资料，结合水土保持调查综合分析评价。

⑤调查沟道淤积、洪涝灾害及其对周边地区经济、社会发展的影响，进行分析，评价建设期水土保持措施的作用与效果。

⑥水土保持效益监测，主要为水土保持设施的保土效益和拦渣效益等监测。保土效益测算应按 GB / T15774-2008《水土保持综合治理效益计算方法》规定进行；拦渣效益根据拦渣工程实际拦渣量进行计算。

#### a.水土保持防治措施效果监测

调查水土流失防治措施，监测项目区水土流失防治措施的数量和质

量，如植物措施成活率、保存率和生长情况及覆盖度；工程措施的工程量、稳定性、完好程度、运行情况 and 拦渣蓄水保土效果；开挖、填方边坡的防护情况及稳定情况；耕地恢复面积和恢复质量情况等。

#### b. 水土流失防治六项指标

为项目的水土保持专项验收提供数据支持和科学依据，监测结果应计算出工程的工程扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率及林草覆盖率等六项防治指标值。

⑦土壤侵蚀总体监测特征值的估计，根据土地利用类型的样地数计算出不同土地利用类型的面积成数，并根据成数和调查总体面积估计土地利用类型面积现状，再根据土地利用类型与土壤侵蚀的关系，最终计算出总体的土壤侵蚀特征值。

⑧新增水土流失量监测，采用沟蚀法进行监测，根据不同监测时段表面冲沟深度及附近的淤积情况实地进行调查统计。

### 2.2.3 档案资料查阅

由于本项目委托开展水土保持监测工作时主体工程已经竣工，施工迹地基本恢复，施工期有关水土保持数据如防治责任范围、扰动土地面、气象、土石方量、弃土弃渣量、水土保持工程量及实施进度等主要通过查阅档案资料的方式进行了解、掌握和分析，辅以调查监测。

## 2.3 监测时段

根据主体工程建设进度安排和监测工作合同要求，确定本项目实际水土保持监测时段自接受委托后起至本项目水土保持设施验收为止。工程施工期前期时段因委托滞后原因，不能采取现场监测工作，相关数据

通过查阅施工期间资料和后期监测补充获得。

本项目水土保持监测工作至 2017 年 12 月结束。

## 2.4 监测设备配置

为保证水土保持监测工作的顺利实施、提高监测数据成果的质量，监测单位为监测技术人员配置了专用设备，配置情况详见表 2-1。

表 2-1 水土保持监测设备一览表

| 监测设施及设备                 | 数量                        |
|-------------------------|---------------------------|
| 一、常规设备                  |                           |
| 手持 GPS                  | 1 台(精度 10m)               |
| 罗盘仪                     | 1 套                       |
| 坡度仪                     | 1 套                       |
| 电子精密天平                  | 1 台(精度 10mg)              |
| 烘箱                      | 1 台(带鼓风)                  |
| 2m 抽式标杆                 | 2 套                       |
| 50m 皮尺                  | 2 套                       |
| 5m 钢卷尺                  | 2 套                       |
| 环刀                      | 50 个                      |
| 铝盒                      | 50 个                      |
| 钢钎                      | 300 根                     |
| 二、辅助设备及资料               |                           |
| 笔记本电脑                   | 2 台                       |
| 数码照相机                   | 2 台                       |
| 摄像机                     | 1 台                       |
| 1: 10000 与 1: 50000 地形图 | 各 1 套                     |
| 降雨资料                    | 1 套(2015~2017 年), 邻近气象站采集 |
| 易耗品                     | 玻璃器皿、化学试剂、打印纸等            |
| 三、交通设备                  |                           |
| 越野车                     | 一部                        |

## 2.5 监测点位布设

根据本工程水土流失预测和水土保持总体布局, 结合监测范围、监测分区和工程建设现状, 按照 SL277-2002《水土保持监测技术规程》的规定与要求, 为体现水土保持监测的全面性、典型性和代表性, 本工程在监测区布设地面监测点, 同时开展调查监测和档案资料查阅, 了解工程扰动土地面积、防治责任范围、弃土弃渣量、水土流失因子、水土流失量、水土保持设施及保存情况、水土保持效果等方面的动态变化情况。本工程水土保持监测共设监测点 1 个, 布置于绿化区, 同时在全区实施调查监测。其具体布置情况见表 2-2。

监测点布局图见附图 2。

表 2-2 寿光景世乾太阳能有限公司寿光景世乾双王城（120MW）光伏电站项目水土保持监测点基本情况一览表

| 序号 | 监测分区 | 监测点编号 | 监测点位置 | 地貌类型 | 植被类型 |
|----|------|-------|-------|------|------|
| 1  | 绿化区  | 1#    | 绿化带   | 冲积平原 | 灌木草地 |

### 3 重点部位水土流失动态监测

水土保持监测工作主要监测工程建设区的水土流失，即水土保持防治责任范围的水土流失。项目建设区为工程征地、占地、使用和管辖的永久占地和临时占地面积。

本项目工程建设中的水土流失发生在整个项目建设区，监测重点是水土流失防治责任范围以及土壤流失量监测。

#### 3.1 防治责任范围监测

防治责任范围监测结果主要有方案确定的防治责任范围和监测的防治责任范围两个方面。

##### 1、水土保持方案确定的防治责任范围

根据《寿光景世乾太阳能有限公司寿光景世乾双王城（120MW）光伏电站项目水土保持方案》及《寿光市水利局关于对寿光景世乾太阳能有限公司寿光景世乾双王城（120MW）光伏电站项目水土保持方案报告书的批复》，寿光景世乾太阳能有限公司寿光景世乾双王城（120MW）光伏电站项目水土流失防治责任范围共计  $1.09\text{hm}^2$ ，其中项目建设区  $1.03\text{hm}^2$ ，直接影响区  $0.06\text{hm}^2$ 。

##### 2、监测的防治责任范围

根据监测人员的实际调查，在建设过程中防治责任范围均为项目建设区。

将批复水土保持方案中扰动土地面积统计结果与建设期实际扰动土地面积实际监测结果相比较得出如下结论：根据实际监测情况统计，项

目实际水土流失防治责任范围中项目建设区面积减小了  $0.06\text{hm}^2$ ，主要是直接影响区核减不计。

防治责任范围监测结果与方案批复面积对比分析具体情况见表 3-1。

表 3-1 防治责任范围监测表

| 序号 | 分区    | 防治责任范围 ( $\text{hm}^2$ ) |       |       |      |       |       |
|----|-------|--------------------------|-------|-------|------|-------|-------|
|    |       | 水土保持方案                   |       |       | 监测结果 |       |       |
|    |       | 小计                       | 项目建设区 | 直接影响区 | 小计   | 项目建设区 | 直接影响区 |
| 1  | 建筑物区  | 0.16                     | 0.16  | 0     | 0.16 | 0.16  | 0     |
| 2  | 道路硬化区 | 0.65                     | 0.63  | 0.02  | 0.63 | 0.63  | 0     |
| 3  | 绿化区   | 0.28                     | 0.24  | 0.04  | 0.24 | 0.24  | 0     |
|    | 合计    | 1.09                     | 1.03  | 0.06  | 1.03 | 1.03  | 0     |

### (2) 建设期扰动土地面积

工程建设实际扰动地表面积  $1.03\text{hm}^2$ ，其中建筑物区扰动土地面积  $0.16\text{hm}^2$ ，道路硬化区扰动土地面积  $0.63\text{hm}^2$ ，绿化区扰动土地面积  $0.24\text{hm}^2$ 。

## 3.2 弃土（石、渣）监测结果

### (1) 设计弃（石、渣）情况

根据本项目水土保持方案，本着就地利用、减少土石方运移、实现自身平衡的原则，本项目回填土方全部利用项目自身开挖，土石方挖填平衡，无弃土，最大限度的实现了土石方的综合利用。

### (2) 弃土（石、渣）场位置及占地面积监测结果

本工程施工过程中，无弃土产生，不设置弃渣场。因此不涉及弃土（石、渣）场的监测工作。

### (3) 弃土（石、料）量监测结果

本工程无弃土，无需设置弃土场。经查阅相关施工资料，工程施工过程中总挖方量为 0.364 万  $\text{m}^3$ ，总填方量 0.425 万  $\text{m}^3$ （其中绿化覆土 0.06 万  $\text{m}^3$ ），借方 0.06 万  $\text{m}^3$ 。经现场查看，项目区已看不到当年施工痕迹。

## 4 水土流失防治措施监测结果

寿光景世乾太阳能有限公司寿光景世乾双王城（120MW）光伏电站项目建设实施过程中，建设单位依据项目批复的水土保持方案，结合工程本身施工特点，按照建筑物区、道路硬化区、绿化区等防治分区逐步建设了工程、植物等水土保持措施。

### 4.1 工程措施监测结果

#### 1、工程措施的设计情况

(1) 道路硬化区水土保持工程措施主要为：铺设排水管道 710m。

(2) 绿化区水土保持工程措施主要为：绿化覆土 0.06 万 m<sup>3</sup>，土地整治 0.24hm<sup>2</sup>。

表 4-1 水土保持方案水土保持工程措施汇总表

| 分区    | 措施类型 | 措施内容 | 单位               | 水土保持方案 |
|-------|------|------|------------------|--------|
| 道路硬化区 | 工程措施 | 排水管道 | m                | 710    |
| 绿化区   | 工程措施 | 土地整治 | hm <sup>2</sup>  | 0.24   |
|       |      | 绿化覆土 | 万 m <sup>3</sup> | 0.06   |

#### 2、工程措施的实施情况

本工程共完成水土保持工程措施工程量包括：土地整治 0.24hm<sup>2</sup>，绿化覆土 0.06 万 m<sup>3</sup>，施工新增裸露地面碎石覆盖防护 600m<sup>2</sup>。

### 4.2 植物措施监测结果

#### 1、植物措施监测方法

调查监测法、查阅施工资料。

## 2、植物措施设计情况

经统计，根据水土保持方案：

绿化区栽植乔木 100 株，灌木 4500 株，撒播种草 0.18hm<sup>2</sup>。

## 3、植物措施实施情况

本工程共完成水土保持植物措施工程量包括：栽植乔木 50 株、灌木 250 株、撒播草籽 0.18hm<sup>2</sup>。

## 4.3 临时防治措施监测结果

### 1、临时措施监测方法

手持 GPS、激光测距仪等仪器测量方法、调查监测法。

### 2、临时措施设计情况

经统计，批复的水土保持方案共包括：

(1) 道路硬化区临时措施为碎石道路长 410m，临时排水沟长 410m，临时沉砂池 1 座，车辆清洗池 1 座。

(2) 绿化区编织袋装土 300m<sup>3</sup>，编织袋拆除 300m<sup>3</sup>；防尘网约 2600m<sup>2</sup>；彩钢板围挡 1080m<sup>2</sup>，彩钢板拆除 1080m<sup>2</sup>；开挖临时排水沟 100m；排水顺接 1 座。

### 3、临时措施实施情况

临时措施的实施依据支付情况和施工记录，基本做到与工程实施进度相同。根据查阅施工记录、监理等有关技术资料，以及结合实际的监测情况，工程建设期采取的临时措施主要为施工期临时防护，完成碎石道路 410m，临时排水沟 510m，草袋拦挡编织袋装土 300m<sup>3</sup>，临时沉砂

池 1 座，车辆清洗池 1 座，防尘网覆盖 2600m<sup>2</sup>，彩钢板围挡 1080m<sup>2</sup>，排水顺接工程 1 座。临时措施的实施为施工期有效的减少人为水土流失起到了很重要的作用。

## 5 土壤流失情况监测

### 5.1 水土流失面积

根据工程施工工艺和特点，确定施工期内各监测分区占地范围内基本被全部扰动，地表土体结构松散，在降水产生后，地表缺乏地被物覆盖，雨滴击溅作用和地表径流的作用下，造成不同程度的水土流失，因此施工期水土流失面积为扰动占地范围，面积 1.03hm<sup>2</sup>。

详见表 5-1。

表 5-1 建设期各监测分区水土流失面积统计表

| 监测分区  | 水土流失面积 (hm <sup>2</sup> ) |      |
|-------|---------------------------|------|
|       | 建设用地                      | 小计   |
| 建筑物区  | 0.16                      | 0.16 |
| 道路硬化区 | 0.63                      | 0.63 |
| 绿化区   | 0.24                      | 0.24 |
| 合计    | 1.03                      | 1.03 |

### 5.2 土壤流失量

#### 5.2.1 水土流失背景值

项目区原地貌占地类型包括建设用地。参照水土保持方案水土流失预测，通过布置监测调查点对原地貌水土流失状况进行了调查，综合确定原地貌多年平均土壤侵蚀模数为 190t/km<sup>2</sup>a。

原地貌土地利用类型土壤侵蚀强度调查情况见表 5-2。

表 5-2 项目区原地貌土壤侵蚀模数监测统计表

| 监测分区  | 施工期侵蚀模数 | 自然恢复期 |     | 原地貌土壤侵蚀模数 |
|-------|---------|-------|-----|-----------|
|       |         | 第一年   | 第二年 |           |
| 建筑物区  | 3800    | 1000  | 500 | 190       |
| 道路硬化区 | 3700    | 1000  | 500 | 190       |
| 绿化区   | 3500    | 1000  | 500 | 190       |

### 5.2.2 原地貌土壤流失量

根据监测调查确定的土壤侵蚀模数原地貌年土壤流失量约为 1.96t。详见表 5-3。

表 5-3 项目区原地貌土壤流失量统计表

| 监测分区  | 面积 (hm <sup>2</sup> ) | 原地貌土壤侵蚀模数 | 土壤流失量 (t) |
|-------|-----------------------|-----------|-----------|
| 建筑物区  | 0.16                  | 190       | 0.30      |
| 道路硬化区 | 0.63                  | 190       | 1.20      |
| 绿化区   | 0.24                  | 190       | 0.46      |
| 合计    | 1.03                  |           | 1.96      |

### 5.2.3 施工期土壤侵蚀模数

根据施工进度资料，工程自 2015 年 12 月工程进入施工阶段，于 2016 年 6 月土建工程全部完工，无法进行施工期土壤侵蚀量监测，因此本报告不在此进行讨论。

### 5.2.4 防治措施实施后土壤侵蚀模数

根据施工进度资料，工程自 2015 年 12 月工程进入施工阶段，随着施工活动深入建筑物区、道路硬化区、绿化区，受施工活动影响土壤侵蚀模数较原地貌有了明显增加，虽然建设单位按照工程现场实际情况和水土保持方案要求采取了水土流失防治措施，但由于表土结构、植被等破坏，仍使得各施工区内土壤侵蚀加剧。通过调查分析确定不

同施工扰动类型区土壤侵蚀模数，水土保持措施实施后，至 2017 年 12 月年平均土壤侵蚀模数为  $180\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ 。

详见表 5-4。

表 5-4 防治措施实施后各监测分区土壤侵蚀模数统计表

| 监测分区  | 土壤侵蚀模数 ( $\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ ) |
|-------|---|
| 建筑物区  | 180                                       |
| 道路硬化区 | 180                                       |
| 绿化区   | 180                                       |

### 5.2.5 施工期土壤流失量

因项目施工期已结束，因此本报告不再进行土壤流失量的监测。

### 5.2.6 防治措施实施后土壤侵蚀面积

各监测分区水土保持措施逐步实施后，经监测调查确定扰动区域土壤侵蚀强度逐步下降，经监测统计，项目区土壤侵蚀面积逐步减少为  $0.24\text{hm}^2$ 。详见表 5-5。

表 5-5 防治措施实施后土壤侵蚀面积统计表

| 监测分区  | 水土流失面积 ( $\text{hm}^2$ ) | 备注        |
|-------|--------------------------|-----------|
| 建筑物区  | 0                        | 扣除建筑物占地面积 |
| 道路硬化区 | 0                        | 扣除道路占地    |
| 绿化区   | 0.24                     |           |
| 合计    | 0.24                     |           |

### 5.2.7 防治措施实施后土壤流失量

根据确定的各监测分区土壤侵蚀模数和统计土壤侵蚀面积，计算整个防治措施实施后项目试运行期年土壤流失量为  $0.43\text{t}$ 。

详见表 5-6。

表 5-6 防治措施实施后土壤流失量统计表

| 监测分区  | 土壤侵蚀量 (t) |
|-------|-----------|
| 建筑物区  | 0         |
| 道路硬化区 | 0         |
| 绿化区   | 0.43      |
| 合计    | 0.43      |

### 5.2.8 水土流失对周边的影响

项目建设过程中，基础开挖、机械碾压、道路运输、堆土等施工活动破坏了耕地区域内耕作层表土结构，一定程度上降低了农田土壤肥力，有的扰动面被侵蚀的土壤直接淤积至农田，覆盖耕作层，不利于农作物生长和农业生产恢复。

本项目施工期间扰动面积大，存在线性的和局部点型的扰动形式，增加了水土流失量、致使土壤肥力降低，对周边区域的水文环境和生态环境造成了一定程度的不利影响。

### 5.3 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量

项目在建设过程中外购绿化土 0.06 万 m<sup>3</sup>，无弃土。因此，本报告不涉及取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量。

### 5.4 水土流失危害

根据本项目自然恢复期监测结果，本项目在建设过程中采取了工程措施、植物措施、临时措施，项目建设未造成大的水土流失危害。

## 6 水土流失防治效果监测结果

### 6.1 扰动土地整治率

项目施工建设共扰动土地面积  $1.03\text{hm}^2$ ，工程建设过程中，通过实施土地整治、栽植乔灌木、撒播种草等水土保持工程措施和植物措施，扰动土地整治面积达到  $1.03\text{hm}^2$ ，测算扰动土地整治率为 100%。

### 6.2 水土流失总治理度

监测期末各项水土保持措施都实施完毕并发挥防护作用，工程建设造成水土流失面积  $0.24\text{hm}^2$ ，通过实施水土保持工程措施和植物措施进行治理，累计完成水土流失治理面积  $0.24\text{hm}^2$ ，测算水土流失总治理度为 100%。

### 6.3 拦渣率与弃渣利用情况

本工程建设期间共计产生临时堆土  $0.364$  万  $\text{m}^3$ ，拦存  $0.36$  万  $\text{m}^3$ ，测算堆土拦渣率达到 99%。

### 6.4 土壤流失控制比

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，项目区容许土壤流失量为  $200\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ 。通过对项目区水土流失状况的监测，测算项目试运行后，平均土壤侵蚀模数为  $180\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ ，项目区土壤流失控制比达到 1.11。

### 6.5 林草植被恢复率

经现场监测，本项目可恢复林草植被面积  $0.24\text{hm}^2$ 。通过监测统计确认恢复植被面积  $0.24\text{hm}^2$ ，项目区总体林草植被恢复率为 100%。

## 6.6 林草覆盖率

工程共建设植被面积  $0.24\text{hm}^2$ ，工程占地总面积为  $1.03\text{hm}^2$ ，林草覆盖率为 24%。

通过各类水土流失防治措施的综合治理，项目区水土流失防治全部达到了水土流失防治标准要求，其中扰动土地整治率达到 100%，水土流失总治理度达到 100%；土壤流失控制比达到 1.11，拦渣率达到 99%；林草植被恢复率达到 100%，林草覆盖率达到 24%。

寿光景世乾太阳能有限公司寿光景世乾双王城（120MW）光伏电站项目在建设过程中，建设单位较重视水土保持工作，在水土保持方案中对项目建设过程中水土流失防治提出了设计要求。工程施工过程中，建设单位根据工程实施情况，实施了堆土拦挡、临时排水。主体工程完工后，同时跟进完成了土地整治工程、植物绿化等措施。通过一系列水土保持措施的综合治理，本项目因工程建设产生的新增水土流失得到了有效的控制和治理。

## 7 结 论

### 7.1 水土流失动态变化

根据批复的水土保持方案，项目建设区土壤侵蚀类型主要为水蚀，侵蚀强度为微度。原地貌土壤侵蚀模数约为  $190\text{t}/(\text{km}^2 \text{ a})$ ，土壤容许流失量为  $200\text{t}/(\text{km}^2 \text{ a})$ 。

建设单位采取了土地整治等水土保持工程措施和栽植乔灌木、撒播植草绿化，起到了较好的水土保持防护效果。到监测期末平均土壤侵蚀模数为  $180\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ ，水土流失得到了有效地控制和治理。

### 7.2 水土保持措施评价

寿光景世乾太阳能有限公司寿光景世乾双王城（120MW）光伏电站项目于2015年12月开工，至2016年6月全部竣工。水土保持措施遵循施工期临时防护到位，其他措施及时跟进实施。截止2016年6月，完成了各分区土地整治工程以及栽植乔灌木、撒播植草恢复植被。水保措施完成情况如下：

（1）本工程共完成水土保持工程措施工程量包括：裸露地面碎石覆盖防护  $600\text{m}^2$ ，土地整治  $0.24\text{hm}^2$ ，绿化覆土  $0.06 \text{万 m}^3$ 。

（2）植物措施包括栽植乔木 50 株、灌木 250 株、撒播草籽  $0.18\text{hm}^2$ 。

（3）临时措施方面完成碎石道路 410m，临时排水沟 510m，草袋拦挡编织袋装土  $300\text{m}^3$ ，临时沉砂池 1 座，车辆清洗池 1 座，防尘网覆盖  $2600\text{m}^2$ ，彩钢板围挡  $1080\text{m}^2$ ，排水顺接工程 1 座。

寿光景世乾太阳能有限公司寿光景世乾双王城（120MW）光伏电站项目水土保持措施实施后，经过 2 个雨季的运行表明，已实施的水土保持措施布局较合理，土地整治工程，覆土厚度平均为 20cm，满足绿化和复耕的要求。已建设完成的水土保持工程措施和植物措施，对施工扰动引起的水土流失进行了有效的防治，植物措施对保护和美化当地的生态环境起到了积极的作用。

### 7.3 存在问题及建议

寿光景世乾太阳能有限公司寿光景世乾双王城（120MW）光伏电站项目建设过程中，建设单位对水土保持工作较为重视，建设过程中按照批复的水土保持方案实施了相关的水土保持措施，对保持项目区水土资源、保护生态环境起到了积极作用。尽管如此，本项目水土保持工作还存在以下几方面的问题。

（1）没及时委托水土保持监测单位开展本工程的水土保持监测工作。水土保持监测工作委托严重滞后，监测单位在接受本工程水土保持监测委托时主体工程早已完工，这给监测工作带来了诸多的不便和不利影响，使前期施工中发生的水土流失情况不能及时的掌握。建议工程建设单位在以后工程中，与当地水行政主管部门和水土保持监测单位加强联系，及时做好项目的水土保持监测工作。

（2）建设单位应继续加强运行期的植物措施养护工作，以保证林草正常生长，使水土保持工程能够最大限度地发挥保持水土的功能。

### 7.4 综合结论

本项目自启动监测工作以来，通过收集资料汇总分析、现场调查监测等方式，达到了监测工作的预期目标。通过对监测数据分析，得出结论如下：

(1) 建设施工过程中，建设单位较重视水土保持工作，积极落实水土流失防治措施，取得了较为显著的防治效果。

(2) 施工扰动全部控制在项目建设占地范围内，没有对项目建设区及周边造成水土流失危害。

(3) 项目落实的水土保持工程措施、植物措施的数量、质量、规格、防护能力等符合相关要求，运行状况良好，已基本发挥水土保持效益。

(4) 水土流失防治指标中水土流失总治理度、扰动土地整治率、土壤流失控制比等六项防治指标均达到水土保持方案要求。

综合认为，本工程位于水力侵蚀类型区，工程建设中土方开挖和回填等产生了一定规模的水土流失。项目落实的水土保持措施布局基本合理，水土保持设施工程质量总体合格，基本完成了工程设计和水土保持方案所要求的水土流失的防治任务，工程建设新增的水土流失得到了有效控制。

附件一、《寿光市水利局关于对寿光景世乾太阳能有限公司  
寿光景世乾双王城（120MW）光伏电站项目水土保持方案的  
批复》（2016年6月2日）

## 寿光市水利局

# 关于寿光景世乾太阳能有限公司寿光景世乾 双王城（120MW）光伏电站项目 水土保持方案的批复

寿光景世乾太阳能有限公司：

你单位关于申请对《寿光景世乾太阳能有限公司寿光景世乾双王城（120MW）光伏电站项目水土保持方案报告书》批复的请示收悉，经研究，批复如下：

一、寿光景世乾太阳能有限公司寿光景世乾双王城（120MW）光伏电站项目位于寿光市渤海化工项目区南海路西首。本项目规划总建筑面积 1669.06m<sup>2</sup>。主要建设内容包括集控综合楼、35kV 配电室、综合泵房、门卫、车库、仓库等及其它附属配套设施工程组成。



工程占地面积  $1.03\text{hm}^2$ ，永久占地  $1.0\text{hm}^2$ ，临时占地  $0.03\text{hm}^2$ 。本项目总挖方  $0.364\text{万 m}^3$ ，总填方  $0.425\text{万 m}^3$ ，借方  $0.06\text{万 m}^3$ ，无弃方。工程总投资 3349 万元，其中土建投资 1127.8 万元。项目总工期为 12 个月（2015 年 12 月至 2016 年 12 月）。

项目区地貌主要为冲积平原。年均气温  $12.9^{\circ}\text{C}$ ，年均降水量  $595.3\text{mm}$ 。项目区土壤主要为滨海潮盐土，植被类型属暖温带落叶阔叶林区，林草覆盖率约 10%。项目区土壤侵蚀以微度水力侵蚀为主，不属于国家级、省级水土流失重点防治分区，属于潍坊市市级水土流失重点治理区。建设单位依法编报水土保持方案，对于搞好项目区水土流失防治工作，维持生态环境的良好状况具有重要意义。

二、方案编制依据充分，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，符合有关技术规范和标准的规定。可以作为该项目水土保持工作的依据。

三、同意方案确定的水土流失防治责任范围、防治分区及防治目标。水土流失防治责任范围为  $1.09\text{hm}^2$ ，其中项目建设区  $1.03\text{hm}^2$ ，直接影响区  $0.06\text{hm}^2$ 。分为建筑物区、道路硬化区、绿化区三个防治区。水土流失防治等级执行建设类项目二级标准，设计水平年为 2017 年，具体目标为：扰动土地整治率 95%，水土流失总治理度 85%，土壤流失控制比 1.05，拦渣率 95%，林草植被恢复率 85%，林草覆盖率 20%。

四、基本同意水土流失预测内容、方法及结论。建设期扰动地表面积  $1.03\text{hm}^2$ ，损坏水土保持设施面积  $1.03\text{hm}^2$ 。工程建设可能造成水土流失总量  $46.12\text{t}$ ，新增水土流失量  $43.51\text{t}$ 。



五是本项目在投产使用前，应通过我局组织的水土保持设施验收。

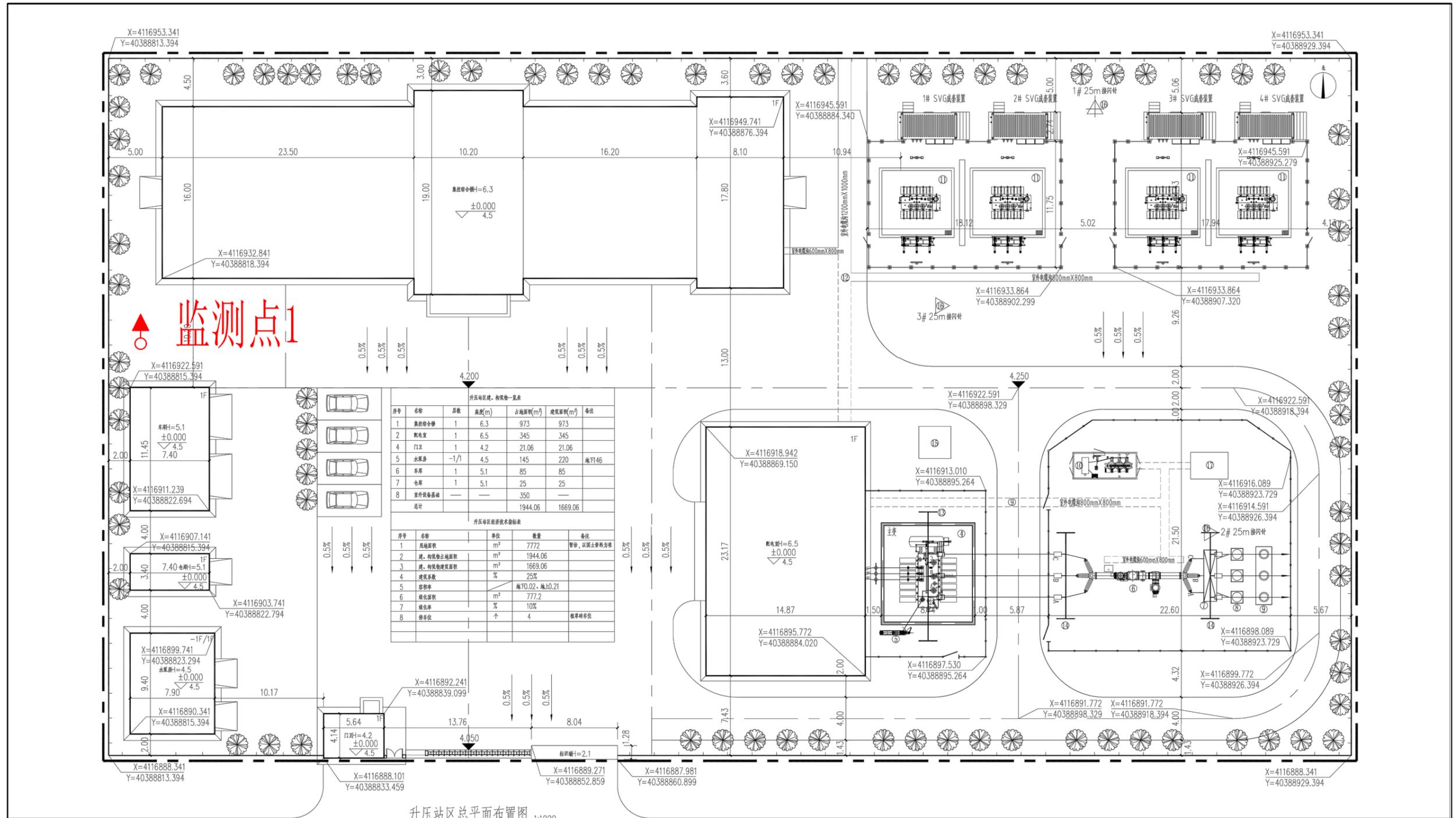


## 附件二、

- 1、工程地理位置图
- 2、水土保持措施及监测点位布局图
- 3、现场照片
- 4、开工前、竣工后卫星图片



# 附图2 水土保持措施及监测点位布局图



升压站总平面布置图 1:1000

- 1. 依据设计提供
- 2. 本图包含升压站围墙(120M)内升压站项目升压站总平面布置图
- 3. 本图包含升压站围墙(120M)外升压站项目升压站总平面布置图
- 4. 未注明尺寸单位均为米
- 5. 未注明道路转弯半径均为7米, 外曲线1米; 道路中心线转弯半径为7米
- 6. 未注明道路宽度均为4米

本工程共完成水土保持工程措施工程量包括: 裸露地面碎石覆盖 临时措施方面完成碎石道路 410m, 临时排水沟 510m, 草袋拦挡 防护 600m², 土地整治 0.24hm², 绿化覆土 0.06 万 m³。 编织袋装土 300m³, 临时沉砂池 1 座, 车辆清洗池 1 座, 防尘网覆盖 植物措施包括栽植乔木 50 株、灌木 250 株、撒播草籽 0.18hm²。2600m², 彩钢板围挡 1080m², 排水顺接工程 1 座。



栽植乔灌木绿化



撒铺碎石防护



开工前工程现场卫星影像



建成后工程现场卫星影像