

# 通威太阳能光伏产业技术研发中心（二期）项目

## 竣工环境保护自主验收意见

2025年4月21日，通威太阳能（成都）有限公司在成都主持召开了通威太阳能（成都）有限公司通威太阳能光伏产业技术研发中心（二期）项目竣工环境保护验收会，参加验收会的单位：建设单位通威太阳能（成都）有限公司，验收监测单位四川溯源环境监测有限公司及特邀专家组成验收组，名单附后。验收组根据国家相关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术规范、本项目环境影响报告表和环境主管部门的审批决定等要求听取项目建设情况介绍和验收监测报告表汇报，经现场核查，验收组形成如下验收意见：

### 一、工程建设基本情况

#### （一）建设地点、规模、主要

建设性质：改建

建设内容：本项目建设地点为四川省成都市双流区黄甲街道西航港大道中四段3888号，在通威太阳能（成都）有限公司西厂区内建设。

主要建设高效晶硅太阳能电池和组件研发线、实验车间及配套设施。同时对现有部分研发线进行整合，并拆除104#车间原“年产2GW晶体硅太阳能电池项目”，301#车间内原“光伏产业技术研发中心项目”的低成本金属化实验线和产品验证实验室，301#车间内原“高效太阳能电池研发线项目”的钙钛矿电池实验室。建成年研发HJT电池片（银包铜）60MW，HJT电池片（铜）540MW，钙钛矿电池片30MW，NBC电池片500MW，TBC高效组件300MW，Topcon/THL/钙钛矿/异质结电池组件300MW的研发能力；年检测电池组件40000块。

在西厂区301车间西侧空地修建。其中G1硅烷站，用于存储硅烷。G2特气站用于存储氢气和三氟化氮。G3化学品供应站，用于存储氢氧化钠溶液、过氧化氢溶液、硫酸。G4特气站，用于存储乙硼烷、磷烷。

在 106#废水处理南侧新建 W1 废水处理站，并在新建 W1 废水处理站内前段增设高浓度铜锡废水回收站，由高浓度铜锡废水进入前端铜锡废水回收站处理后再由低浓度进入新建 W1 废水处理站进行处理。

### （二）项目建设过程及环保审批情况

成都市双流生态环境局 2023 年 12 月 5 日出具了《关于通威太阳能（成都）有限公司通威太阳能光伏产业技术研发中心（二期）项目环境影响报告表的批复》（成双环承诺环评审（2023）56 号）

### （三）环保投资情况

本项目总投资 161000 万元，实际环保投资 2970 万元，占总投资 1.84%。满足项目环保需要。

### （四）验收监测范围

A1 研发车间、A2 组件检测实验室、104#车间、301#车间等主体工程、仓储工程、公用辅助工程、环保工程等配套辅助设施。

## 二、工程项目有关环境内容变更情况

根据对现场的调查和勘察，参照环评阶段工程内容，对照关于《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》（环办环评函（2020）688 号）。变动如下表：

表 1 项目变动情况一览表

序号	环评所批建内容及规模 (编号为环评编号)	实际建设内容及规模 (编号为排污许可编号)	是否属于重大变更	备注
1	A1 车间，1 套一级碱液 (NaOH) 洗涤塔+1 根 27m 排气筒 (DA037)	A1 车间，2 套并联一级碱液 (NaOH) 洗涤塔+1 根 30m 排气筒 (DA038)	否	一般排放口，增加排气筒数量，并增高排气筒，不属于重大变动
		A1 车间，3 套并联一级碱液洗涤塔 (NaOH) +1 根 30m 排气筒 (DA041)		
2	A1 车间，1 套一级碱液洗涤塔 (NaOH) +1 根 27m 排气筒 (DA038)	A1 车间，2 套并联一级碱液洗涤塔 (NaOH) +1 根 30m 排气筒 (DA040)	否	一般排放口，增加处理设备，提高污染物治理效率，并增高排气

				筒, 不属于重大变动
3	A1 车间, 3 套一级碱液洗涤塔 (NaOH) (1 用 2 备)+3 根 27m 排气筒 (1 用 2 备) (DA039)	A1 车间, 3 套并联一级碱液洗涤塔 (NaOH)+1 根 30m 排气筒 (DA039)  2 套并联一级碱液 (NaOH) 洗涤塔+1 根 30m 排气筒 (DA042)	否	一般排放口, 未设置备用系统, 未改变处理效率, 增加处理设备, 提高污染物治理效率减少排气筒数量并增高排气筒, 不属于重大变动
4	A1 车间, POU 处理系统 (末端燃烧器+水喷淋)+1 套袋式除尘器+1 套一级碱性洗涤塔 (NaOH)+1 根 27m 排气筒 (DA040)	A1 车间, POU 处理系统 (末端燃烧器+水喷淋)+4 台燃烧筒+1 套弹夹式除尘器+1 套一级碱性洗涤塔 (NaOH)+1 根 30m 排气筒 (DA043)	否	一般排放口, 排气筒高度增高、增加处理设备, 提高污染物处理效率, 不属于重大变动
5	A1 车间, 设置 1 套“干式过滤器+活性炭吸附脱附+催化燃烧系统”+1 根 27m 排气筒 (DA041)	A1 车间, 设置 1 套“2 台并联干式过滤器+活性炭吸附脱附+催化燃烧系统”+1 根 30m 排气筒 (DA037)	否	一般排放口, 增加处理设备提高废气处理效率, 并增高排气筒高度, 不属于重大变动
6	A1 车间, 设置 1 套焊烟净化器+1 套二级活性炭吸附装置+1 根 27m 排气筒 (DA042)	A1 车间, 设置 1 套焊烟净化器+2 套并联二级活性炭吸附装置+1 根 30m 排气筒 (DA035)	否	一般排放口, 增加处理设备提高废气处理效率, 并增高排气筒高度, 不属于重大变动
7	104#车间, 1 套焊烟净化器+1 套二级活性炭吸附装置 (其中丝网印刷和烧结有机废气先经过设备自带燃烧器处理后再进入活性炭吸附系统)+1 根 30m 排气筒 (DA008)	104#车间, 1 套焊烟净化器+2 套二级活性炭吸附装置 (其中丝网印刷和烧结有机废气先经过设备自带燃烧器处理后再进入活性炭吸附系统)+2 根 30m 排气筒。(DA008、DA046)	否	一般排放口, 增加排气筒数量和处理设备, 提高治理效率不属于重大变动
8	HJT 电池片研发线 scrubber 末端废气燃烧器设备数量为 7 台	HJT 电池片研发线 scrubber 末端废气燃烧器设备数量为 14 台	否	增加的 scrubber 末端燃烧器设备

				是废气净化装置,不涉及新增排放污染物,不属于重大变动
9	TBC 组件研发线翻包机设备数量为 1 台	TBC 组件研发线翻包机设备数量为 0 台	否	不涉及产污,不属于重大变动
10	新建职工食堂 1 座, 7914m <sup>2</sup> , 1 层。	未建设	否	污染物排放减少,不属于重大变动
11	在 107#成品库房西侧空地新建组件库房, 面积 1117.06m <sup>2</sup> 。用于存储组件研发品及组件原辅料。	未建设	否	不涉及污染物,不属于重大变动

### 三、环境保护设施建设情况

#### (一) 废水处理设施建设

W1浓氟废水、W2浓碱废水、W3酸性废水、W4工艺清洗废水进入106#废水处理站进行处理(酸碱废液收集池→综合废水调节池→一级物化系统→二级物化系统)。

W5含铜废水:主要来自金属化、去膜回刻和栅线防氧化等工序,沉积铜工序大部分的硫酸铜溶液收集后作为危险废物外运处置,少量附着在电池片表面硫酸铜溶液随清洗废水排放,含铜废水排放量约295m<sup>3</sup>/d。该废水中主要污染物为pH、SS、COD、Cu<sup>2+</sup>、硫酸盐。本项目新建W1废水处理站处理铜/锡废水,处理后的废水通过西厂区废水总排口排至第六期污水处理厂处理。

W6含铜/锡废水:主要来自金属化机沉积锡后水洗,剥挂和剥挂后水洗工序的清洗废水,沉积锡工序大部分的甲基磺酸锡溶液收集后作为危险废物外运处置少量附着在芯片电池片表面溶液随清洗废水排放,排入含铜/锡废水处理系统进行处理。含铜/锡废水废水排放量约1565m<sup>3</sup>/d。该废水中主要污染物为pH、SS、COD、Sn<sup>2+</sup>和极少量的Cu<sup>2+</sup>。本项目新建W1废水处理站处理铜/锡废水,处理后的废水通过西厂区废水总排口排至第六期污水处理厂处理。

废气洗涤塔废水（W7）排入106#废水处理站处理；NBC镀膜废气洗涤废水中含有较高浓度硫酸铵（约40%），不含重金属；废水经单独收集后，由罐车运至第三方公司（成都市应顺行环保科技有限公司）资源化利用处理。

一般废水（纯水制备RO浓水（W8）、常温冷却系统排水（W9）、工艺设备冷却排水（W10））经废水总排放口排放

生活污水（W11）经过进入106#废水处理站二级生化处理系统处理，经厂区废水总排放口排放。

## （二）废气处理设施建设

本项目废气主要为HJT研发线和NBC研发线的酸碱、镀膜和有机废气；钙钛矿研发线的有机废气；TBC组件研发线印刷、焊接、层压、固化和清洗废气；Topcon/THL/钙钛矿/异质结电池组件研发线焊接、层压、固化和清洗废气。

HJT研发线的酸碱废气主要来源于初抛工序、吸杂（扩散）工序、制绒清洗工序、金属化工序、去膜回刻、工序以及石墨舟、石英舟、返工片等清洗工序。

HJT研发线吸杂（扩散）工序①在密闭的管式扩散炉中进行，产生的废气通过密闭的管式扩散炉管道排出，而后接入废气处理系统，捕集率100%。

②在产污槽体上方及四周设有玻璃罩形成密封，并控制形成负压状态，通过玻璃罩或盖板形成密闭状态，槽体侧方或上方设置有抽风排气系统，通过自动控制形成负压状态，捕集率100%。

HJT研发线初抛、吸杂（扩散）、制绒清洗、石墨舟、石英舟、部分返工清洗废气经抽风系统废气经抽风系统进入2套并联一级碱液洗涤塔吸收处理后通过一根30m高排气筒（DA038）排放，另一部分返工清洗废气经抽风系统进入3套并联一级碱液洗涤塔吸收处理后通过经1根30m高排气筒（DA041）排放。

HJT研发线的金属化返工清洗废气经抽风系统分别进入2套并联一级碱液洗涤塔吸收处理后经1根30m高排气筒（DA040）排放。

HJT研发线的金属化、栅线防氧化、化学品暂存间、部分去膜回刻废气经抽风系统分别进入3套并联一级碱液洗涤塔吸收处理后的废气经1根30m高排气筒（DA039）排放。另一部分去膜回刻废气经抽风系统分别进入2套并联一级碱液（NaOH）洗涤塔吸收处理后的废气经1根30m高排气筒（DA042）排放。

HJT研发线的镀膜废气来源于非晶硅薄膜沉积工序，尾气的源头处理装置（POU，燃烧+水喷淋）对工艺尾气进行处理，再通过4台燃烧筒+1套弹夹式除尘器+1套一级碱性洗涤塔（NaOH）+1根30m排气筒（DA043）进一步处理排放。

HJT研发线的有机废气主要来源于丝网印刷、涂布烘干（烘干温度最高约为200℃）和边缘保护（包边）过程产生的VOCs。通过玻璃罩或盖板形成密闭状态，槽体或设备侧方或上方设置有抽风排气系统，通过自动控制形成负压状态，捕集率100%。产生的有机废气收集后通过1套“2台并联干式过滤器+活性炭吸附塔+催化燃烧炉系统”处理（处理效率约为90%）后由1根30m排气筒（DA037）排放。

丝网印刷产生的VOCs经通过2套并联二级活性炭吸附装置处理后由1根30m排气筒（DA035）排放。

钙钛矿研发线产生的主要为有机废气，要来源于制备空穴传输层修饰层、制备钙钛矿吸光层、制备缓冲层、丝网印刷和烧结等环节制备空穴传输层修饰层、制备钙钛矿吸光层、制备缓冲层均在各设备的手套箱中进行，手套箱为全密闭设备，通过负压抽风收集有机废气。丝网印刷和烧结通过玻璃罩或盖板形成密闭状态，槽体侧方或上方设置有抽风排气系统，通过自动控制形成负压状态，捕集率100%。ALD设备SnO<sub>2</sub>缓冲层产生的副产物气体为HDMA（二甲胺），HDMA先通过接scrubber装置（末端燃烧器）处理后，再通过现有二级活性炭吸附处理达标排放。其余工序环节产生的有机废气收集后经2套并联二级活性炭吸附处理达标排放，处理效率90%，处理后的废气经1根30m高排气筒（DA035）排放

NBC研发线的酸碱废气主要来源于碱洗1、碱洗2、碱洗3工序；扩散1、扩散2工序；酸抛工序；清洗1、清洗2和金属化镀膜工序。

NBC研发线所产生的酸碱废气。在碱抛设备、管式扩散炉、酸抛设备和清洗设备上方或槽体上方及四周设有玻璃罩形成密封，并控制形成负压状态，废气经抽风装置引至处理系统处理，废气捕集率为100%。碱洗、扩散、清洗、金属化镀膜工序产生的废气经抽风系统进入喷淋塔吸收处理，利用NaOH溶液作吸收液净化氯化氢、氟化物、氯气。酸碱废气经治理后通过1根30m高排气筒（DA021）排放。

酸抛工序产生的废气（氟化物、氮氧化物和硫酸雾）经抽风系统进入喷淋塔（1套四级碱性洗涤塔（第一级喷淋塔（NaOH+NaClO<sub>2</sub>）+第二级喷淋塔（NaHS）+第三级喷淋塔（NaHS）+第四级喷淋塔（NaOH））经过氧化、还原、中和处理后通过30m高排气筒（DA022）排放。

NBC研发线的镀膜废气主要来源是在PECVD和ALD设备中所产生的反应气体气体和保护气体。所有气体最终以工艺尾气的形式排出，工艺尾气在密闭腔体内通入到排气系统，捕集率100%。主要污染物为NH<sub>3</sub>、颗粒物。由设备自带POU处理系统（末端燃烧器+水喷淋）+1套二级串联洗涤塔（第一级水介质+第二级硫酸介质）进行吸收处理后通过1根30m高排气筒（DA015）排放，处理效率95%。

NBC研发线的有机废气要来源于涂布烘干、丝网印刷、烧结过程产生的VOCs。丝网印刷固化温度约200℃，在固化过程产生VOCs。通过玻璃罩或盖板形成密闭状态，槽体侧方或上方设置有抽风排气系统，通过自动控制形成负压状态，捕集率100%。丝网印刷和烧结过程产生的有机废气通过机台自带燃烧器（焊烟净化器）处理后，将有机废气温度降至30℃以下，再通过1套二级活性炭吸附处理+1个30m排气筒（DA008）排放

TBC组件研发线印刷废气主要来源于锡膏印刷、烘干工序产生的VOCs。通过玻璃罩或盖板形成密闭状态，设备侧方或上方设置有抽风排气系统。

通过自动控制形成负压状态，捕集率100%。产生的有机废气通过2套二级活性炭吸附处理+2个30m排气筒（DA008、DA046）排放。

TBC组件研发线焊接废气主要来源于串焊工序产生的颗粒物、锡及其化合物。焊接机上方及四周设有玻璃罩形成密封，集效率100%，焊烟废气首先经过管道汇至焊烟净化器处理，2套二级活性炭吸附处理+2个30m排气筒（DA008、DA046）排放。

TBC组件研发线层压废气主要为EVA树脂热粘合过程中产生的少量VOCs层压机上方及四周设有玻璃罩形成密封，收集效率100%，并控制形成负压状态，通过1套二级活性炭吸附处理+1个30m排气筒（DA008）排放。VOCs处理效率90%。

TBC组件研发线固化废气主要来源于装框固化工序产生的VOCs。固化废气经密闭的固化间顶部集气装置进行捕集，通过负压抽风收集固化废气并通过2套二级活性炭吸附处理+2个30m排气筒（DA008、DA046）排放。

TBC组件研发线清洗废气主要来源于在组件固化后，人工使用百洁布蘸取少量酒精将玻璃面、背板上少量的印记、污点擦拭干净，清洁过程中乙醇挥发产生。在操作台上设置有集气罩，清洗废气经集气罩捕集后（捕集率约为90%）通过1套二级活性炭吸附处理+1个30m排气筒（DA008）排放，处理效率90%。

Topcon/THL/钙钛矿/异质结电池组件研发线焊接废气主要来源于串焊工序产生的颗粒物、VOCs、锡及其化合物，在焊接机上方及四周设有玻璃罩形成密封，收集效率100%，焊烟废气首先经过管道汇至焊烟净化器处理，再通过1套现有的二级活性炭吸附处理+1个20m排气筒（DA033）排放。废气处理效率90%。

Topcon/THL/钙钛矿/异质结电池组件研发线层压废气主要为EVA树脂热粘合过程中产生的少量有机废气（VOCs），在层压机上方及四周设有玻璃罩形成密封，收集效率按100%计，并控制形成负压状态，再通过1套现有的二级活性炭吸附处理+1个20m排气筒（DA033）排放。VOCs处理效率90%。

Topcon/THL/钙钛矿/异质结电池组件研发线固化废气主要来源于装框固化工序产生的VOCs。固化废气经密闭的固化间顶部集气装置进行捕集，通过负压抽

风收集固化废气并再通过1套现有的二级活性炭吸附处理+1个20m排气筒（DA033）排放。收集效率100%，处理效率90%。

Topcon/THL/钙钛矿/异质结电池组件研发线清洗废气主要来源于在组件固化后，人工使用百洁布蘸取少量酒精将玻璃面、背板上少量的印记、污点擦拭干净，清洁过程中乙醇挥发产生。在操作台上设置有集气罩，清洗废气经集气罩捕集后（捕集率考虑约为90%）再通过1套现有的二级活性炭吸附处理+1个20m排气筒（DA033）排放，处理效率90%。

### （三）噪声处置设施建设

本项目通过对设备采取降噪措施，通过选用总图合理布局、选用低噪声设备，采取隔声、吸声、减振及配套的管理来降低对环境的影响项目厂界可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准。

### （四）固废处理措施

一般固废包括废靶材、废焊带、废硅片及废电池片、废电池组件及电池片、废包装材料、废包装材料、废无尘布等定期交专业公司或废品收购商回收利用；氟化钙污泥定期交成都市应顺环保科技有限公司资源化处理；污水站污泥、生活垃圾收集暂存，交环卫部门统一清运处理。

危险废物包括废活性炭、废洗涤填料、废沾酸滤芯、丝网印刷冷凝液等废弃物、废含铜锡污泥、废槽液、废槽渣、废锡箔贴纸、废电池片（含铅）等危废暂存于危废间内、定期交由资质单位进行处置。

### （五）地下防渗措施、环境风险防范措施

生产车间、化学品库、危废暂存库、废水处理设施及其输送管道、事故池、污泥暂存区等为重点防渗；动力站、成品库房、一般废物暂存库、隔油池、生活污水预处理池等为一般防渗。

通威太阳能（成都）有限公司制定了污染防治措施，已编制《突发环境事件应急预案》，明确了应对各种突发事故的处理措施，应急预案已到生态环境局备案。

#### 四、环境保护设施运行情况

项目由四川溯源环境监测有限公司于2025年1月2日~1月15日，2025年2月24日~3月3日，2025年4月1日~4月8日对该项目进行验收监测：

1、废气排放：2025年1月2日~2025年1月12日、2025年2月24日~2025年2月25日、2025年4月1日~2025年4月2日验收监测期间，废气污染物监测结果达标。

2、废水：2025年1月3~2025年1月4日。验收监测期间，废水排放DW001污染物监测结果达标。

3、噪声：2025年1月2日~2025年1月3日验收监测期间，项目工业企业厂界环境噪声监测结果达标。

4、地下水：2025年2月24日~2025年2月25日验收监测期间，地下水均在《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）表1中III类地下水标准限值范围内。

#### 五、工程建设对环境的影响

验收监测期间，监测结果表明上述污染物排放均能满足环评要求，工程实施后对环境无明显影响。

#### 六、验收结论

综上，通威太阳能（成都）有限公司“通威太阳能光伏产业技术研发中心（二期）项目”建立了环境管理体系，环境保护管理制度较为完善，落实了环评报告表及环评批复中提出的环保要求和措施，污染物达标排放，建议通过验收。

#### 七、后续要求

1、强污染源管理及风险事故的防范，建立相关的规章制度及档案，控制污染及风险事故的发生；严格落实安全管理相关规定，避免因安全事故引发突发环境污染事件。

2、加强对环境保护工作的领导和管理，做到污染物治理设施长期稳定运行，确保各项污染物达标排放，固废得到有效处置。

#### 八、验收小组信息

见附件

通威太阳能（成都）有限公司  
通威太阳能光伏产业技术研发中心（二期）项目  
竣工环境保护验收组签到表

人员类别	姓名	单位	职务/职称	联系电话	签字
验收组长	阴兴奥	通威太阳能(成都)有限公司	环保工程师	18302818693	阴兴奥
专家	李恩基	四川中咨华泰环境	高工	13708016710	李恩基
专家	王楚春	成都市环境院	高工	19141913141	王楚春
专家	孙波	省生态环境院	高工	13185856553	孙波
参会人员	王世峰	四川溯源环境监测有限公司		15182113723	王世峰
参会人员	黄森	四川溯源环境监测有限公司		18784820190	黄森
参会人员	张高	四川溯源环境监测有限公司		13890703443	张高
参会人员					

会议日期：2025年4月21日