出海建厂手册 · 中资赴美篇

中资赴美建厂四讲
选址 · 审批 · 用工 · 设备

按当地规则把工期算清楚,再向总部承诺日期

中科工程 CTECP Group · 墨西哥 · 美国 · 土耳其 · 2016 年起 250+ 工业项目

2026-11-25 版 · 法规数字均标注来源与日期,选址与签约前请以当时版本为准 · 本手册不构成法律意见

目录

01 第一讲 · 选址:德州、南卡与东南部,五个维度与按行业的结论

02 第二讲 · 审批:从 zoning 到 CO 的七个环节,哪些并行

03 第三讲 · 用工:B–1 的边界、持照工种与该放手的活

04 第四讲 · 设备:NRTL、现场评估与最常被拒装的原因

05 免费工期与可行性评估:把手上有的发过来就行

为什么是这四讲。中资项目在美国延误的工期,十有八九不在施工:选错州付了定金(德州 2025 年起对中资购地有新限制)、审批排成串行、带来的人干不了想干的活、国内产线到了现场通不了电。四讲各解决一件,每讲末尾有该做的清单。

第 1 讲

选址:德州、南卡与东南部,五个维度与按行业的结论

> 中资制造企业在美国选址,问的还是国内那几个问题:电贵不贵、税多不多、人好不好招、地能不能买、审批快不快。答案在美国是按州给的,而且 2025 年之后有一条新变量:德州对中资购地的限制。下面按五个维度把德州、南卡罗来纳和东南部其他州摆在一起,最后按行业给结论。数字都标了来源和日期,选址时请以当时的数字为准。

维度一:电价与电网

按美国能源信息署 2026 年 9 月数据,工业电价(美分/千瓦时):德州 6.99、田纳西 6.81、肯塔基 7.21、亚利桑那 7.95、南卡 8.09、阿拉巴马 8.15、北卡 8.45、佐治亚 8.81、密歇根 9.43、俄亥俄 10.19,全美平均 9.52。德州和田纳西最便宜,东南部整体在 8 到 9 之间,比全美平均低。

电价之外是电网。德州是独立电网 ERCOT,市场化,大负荷接入快但 2025 年 SB 6 之后对单址 75 兆瓦以上的大负荷加了财务担保和可被削减的要求;东南部是受管制的垂直一体化电力公司(Duke、Georgia Power、TVA),接入流程慢但对手方只有一个。变压器交期在哪个州都是一年以上,这点选址改变不了。

- 用电大户(电池、电解铝、数据中心配套)先问电网容量和接入排队,再看电价。
- 田纳西和肯塔基的电价优势来自 TVA 和煤电,适合高耗能;南卡和佐治亚的优势在稳定和激励。
- 电价按合同费率谈,公布的平均值只是起点。

维度二:州税与激励

德州没有州企业所得税,有按营收计的特许经营税(franchise tax),财产税偏高;激励主要是 JETI:按县人口分档,十万到二十五万人口的县要求 35 个新岗位加 5,000 万美元投资,十万人口以下的县 10 个岗位加 2,000 万美元,向学区交 3 万美元申请费,要履约保函,审批走审计长系统。南卡有 5% 州企业所得税,但 FILOT(替代财产税协议)允许县按投资额谈判降低财产税评估比例和年限,最低投资 250 万美元,部分县 100 万;另有就业税收抵免。佐治亚、田纳西、阿拉巴马各有自己的组合,普遍是「财产税减免 + 就业抵免 + 培训补贴」。

激励的共同规则是先申请再动工:签地、动工之后再申请,大多数项目就没有了。这件事我们另有一篇专门讲。

- 把激励按「可拿到手的现金等价」折算,财产税减免对重资产项目最值钱。
- 激励协议里的岗位数和投资额是硬承诺,达不到要退回;按保守数字签。
- 德州项目的财产税高,JETI 拿不到就要重算十年成本。

维度三:劳动力与工会

德州、南卡、佐治亚、田纳西、阿拉巴马都是工作权州,私营制造业工会化程度低,招工和排班灵活。德州劳动力总量最大,休斯顿和达拉斯工程、物流和化工人才多;南卡上州(格林维尔—斯帕坦堡)和佐治亚有成熟的汽车与零部件工人群体,培训体系(readySC、Quick Start)对新厂免费培训工人。工资水平东南部略低于德州大城市,但技术工种各州都紧。

- 按产线列出需要的工种和人数,问州经济发展部门能提供什么培训和招聘支持。
- 汽车零部件去南卡、佐治亚、阿拉巴马,靠近整车厂和已有供应商群。
- 电子和精密装配看社区学院的培训合作,而不只看工资。

维度四:对中资购地的限制,2025 年起德州变了

德州 SB 17 于 2025 年 9 月 1 日生效,禁止总部在指定国家、受其政府控制、或由居籍在指定国家的个人持有或控制的组织取得德州不动产,一年以上的租约也在内,工业地产不例外;违者民事罚金 25 万美元或房产市值的 50% 取高者,并有刑事条款。对该法的第一起诉讼 2025 年 12 月被第五巡回法院驳回,法律继续有效,总检察长的执行规则 2026 年 10 月重新提出。这意味着由中国母公司控制的美国子公司在德州买地或长租厂房,要先过律师这一关,结构不对就不能签。

东南部各州的限制目前集中在农业用地和军事设施周边,南卡 2026 年的法案针对农地,工业地产暂未纳入;但立法每年都在动,选址时必须查当时的版本。这是中资选址里新出现、且不能靠钱解决的维度。

- 德州项目在签 LOI 前让美国律师出具 SB 17 适用性意见,写明持股和控制结构。
- 一年以内的短租不在禁止之列,但一年以内租约建不了厂。
- 东南部各州查该州最新的外资购地法,并留意农地与工业地的区分。

维度五:港口、物流与审批速度

德州有休斯顿港和墨西哥边境,对从中国海运设备和对墨西哥供应链都方便;南卡查尔斯顿港、佐治亚萨凡纳港是东南部的两大门户,到亚特兰大和上州走廊两到四小时。审批速度上,德州的市普遍接受第三方审图,郡一级没有分区管制,快;东南部的县和市审批周期中等,但经济发展部门会替项目协调。

- 设备从中国来、市场在北美两侧的,德州占优;市场在东部和欧洲的,东南部港口更近。
- 德州郡的非建制土地审批最少,但公用设施要自己拉,算总账。
- 任何州,审批快慢在前三个月就能看出来:zoning 确认、平台、site plan 是否顺。

按行业的结论

- 电池与新能源:电价和电网容量优先,田纳西、肯塔基、佐治亚;德州电价低但 SB 17 和 ERCOT 大负荷规则要先过。

- 汽车零部件:跟整车厂走,南卡、佐治亚、阿拉巴马、田纳西;激励和培训体系成熟。
- 电子与家电:靠近港口和消费市场,佐治亚、南卡、北卡;德州适合面向墨西哥配套的产线。
- 机械与通用制造:德州的工业用地多、审批快、靠墨西哥;购地结构先找律师。
- 面向墨西哥近岸供应链的配套厂:德州南部,或者直接放墨西哥北部,两边我们都做。

五个维度里,电价和税是公开数字,劳动力和审批靠问,购地限制靠律师。中资选址最常犯的错不是选错州,是在没查第四维度之前就付了定金。

我们怎么做

我们在选址阶段按五个维度出一份州与地块的比较表,数字标来源和日期,购地限制一栏写明需要律师确认的点;对德州和东南部的候选地块,用美国团队实地看公用设施、排水、物流和当地审批习惯,并把电力接入和变压器交期作为关键路径单列。母公司拿到的是一份中文的、可以直接上会的比较表。

中科工程 CTECP 通过美国实体 **CTECP INC** 在美国承接设计–建造与 EPC,驻点休斯顿(Katy)、达拉斯和南卡格林维尔。集团 2016 年创立于墨西哥,已在 9 个国家交付 250+ 个工业项目、58 万平方米以上;中英西三语项目管理,国内设计与供应链做引擎,当地持照团队做交付。

常见问题

中资企业现在能在德州买地建厂吗?

要先看结构。德州 SB 17 自 2025 年 9 月 1 日起禁止由指定国家总部、政府或居籍个人持有或控制的组织取得德州不动产或签一年以上租约,工业地产在内。法律目前有效,签 LOI 前让美国律师出具适用性意见。

哪个州工业电价最低?

按 EIA 2026 年 9 月数据,田纳西 6.81、德州 6.99、肯塔基 7.21 美分/千瓦时最低;东南部多在 8 到 9 之间,全美平均 9.52。实际按合同费率谈。

德州 JETI 和南卡 FILOT 有什么区别?

JETI 是德州的财产税减免,按县人口分档要求岗位数和投资额,要申请费和履约保函;FILOT 是南卡的替代财产税协议,最低投资 250 万美元,评估比例和年限由县谈判。两者都要在动工前申请。

汽车零部件厂该去哪个州?

跟整车厂走:南卡、佐治亚、阿拉巴马、田纳西有成熟的供应商群、免费的工人培训体系和港口。

第 2 讲

审批:从 zoning 到 CO 的七个环节,哪些并行

> 国内的建厂审批是三步:拿地、施工许可、竣工验收,每一步有一个窗口、一个章。美国没有这三步,也没有一个「美国口径」:联邦不管私人厂房,州只管少数专项,真正发许可、审图、验收的是市(city)和郡(county),一个郡一套规矩。中资项目在美国延误的审批,十有八九不是被哪个部门卡了,而是没人把这张图画全,把能并行的事排成了串行。下面按一个典型的德州或东南部制造厂把七个环节走一遍。

环节一:zoning 与土地用途,签地之前就要查

zoning 是市政府对每块地的用途分区:工业(I)、轻工业(LI)、商业、住宅。您的产线必须落在允许的分区里,否则要申请改区(rezoning)或特别使用许可(SUP),走规划委员会和市议会两次公开听证,三到六个月,且可能被否。德州的市还有 ETJ(域外管辖区)的概念,在城外但仍受市里部分规则约束。

这一步对应国内的「拿地」,但顺序反过来:国内先拿地再办用途,美国要先确认用途再付钱。合同里的尽调期(inspection period)就是干这个的。

- 签 LOI 之前拿到市规划部门的书面 zoning 确认和允许用途清单。
- 问清是否在 ETJ、是否有 overlay district(机场、洪泛、历史区)叠加限制。
- 危险品数量大的产线(电池、化学品)要同时问消防部门的 hazardous materials 限制,它常常比 zoning 更早否掉一块地。

环节二:平台(platting)与 site plan,很多中资项目第一次听说

platting 是把地块按市里的细分条例正式登记成「可建设地块」,划定道路、公用设施走廊和排水。没平台过的地,即使 zoning 对,也发不了建筑许可。新买的农地、从大地块切出来的地,几乎都要走 plat 或 replat,两到四个月,要上规划委员会。

site plan 是总平面审批:建筑位置、停车、消防车道、排水、景观、照明,由规划、工程、消防三个部门会审。它和 plat 可以并行,和建筑许可审图也可以部分并行,但大多数市要求 site plan 批了才发建筑许可。

- 拿到地就启动 plat,它是整条审批链里最早能动、也最常被忘的一环。
- 排水(drainage)和滞洪(detention)在 site plan 阶段定,它决定场地标高和土方量,改一次动全盘。
- 消防车道和消防栓位置由消防部门定,先问再画,不要等会审时被退。

环节三:建筑许可,分专业审图,可以请第三方

建筑许可(building permit)按 IBC 建筑、IFC 消防、NEC 电气、IMC 机械、IPC 管道分专业审图,市里的审图员逐专业出意见(comments),设计方逐条回复,通常两到三轮。大城市排队两到三个月,小城市两到四周。德州的许多市接受第三方审图(third-party plan review),由市认可的机构审,付费换速度,能把两个月压到两周。

州一级只有少数专项:德州 TDLR 对造价 5 万美元以上的项目做无障碍审图与检查;扰动超过一英亩要向 TCEQ 备案雨水污染防治计划(SWPPP);有锅炉、电梯、压力容器的另有州级登记。这些和市里的许可并行。

- 设计合同里写明第三方审图的费用和责任归属,它是最便宜的提速手段。
- 每一轮审图意见要求设计方在五个工作日内逐条回复,审批周期一半耗在回复上。
- 基础和钢结构可以申请提前许可(foundation-only / early start permit),让土建先动。

环节四:持照工种,图纸上签字的人决定能不能开工

美国的电气、管道、机械/暖通、消防喷淋是州级持照工种,各自单独申请子许可(trade permit),由持照承包商以自己的执照号申请,图纸要有州注册工程师(PE)盖章。中资企业自带的工程师可以做设计,但签字盖章必须是该州注册的 PE;自带的技工不能申请这些子许可,也不能独立施工。

这是中资项目最容易卡的地方:总包定了,子许可申请不下来,因为电工分包还没定。正确顺序是总包投标阶段就锁定持照分包,子许可和主许可同时申请。

- 合同里明确每个工种的执照持有人和保险(CGL、工伤、umbrella),市里发证时会查。
- PE 盖章费用与周期写进设计进度,它不是施工图完成的那一天。
- 消防喷淋设计常由喷淋分包出图,而不是设计院,要提前把这块的接口定下来。

环节五:施工检查,每个工序都要有人来看

施工中的检查(inspections)是按工序预约的:基础钢筋、地下管线、混凝土、框架、电气粗装、管道粗装、保温、吊顶上方、最终。每一项通过才能进下一道,没通过要整改复检。检查员是市里的人,预约一般提前一到两天,大城市要三到五天。

国内的监理是驻场的,美国的检查员是按次来的。工序安排要把检查窗口算进去,封闭之前没叫检查,就是拆开重来。

- 让现场经理每周把下周需要的检查列成表,提前预约。
- 特殊检查(special inspections,如焊接、锚栓、高强螺栓)由业主聘请的第三方做,费用和人员要单列。

- 进口设备的电气检查经常被单独叫停,原因见我们另一篇关于 NRTL 的文章。

环节六:TCO 与 CO,投产日期的真正定义

CO(certificate of occupancy,使用许可)是市里确认建筑可以按设计用途使用的证书,由建筑、消防、工程、规划联合签发;没有 CO 不能搬入、不能投产,保险也不生效。TCO(临时使用许可)允许在部分未完项(景观、部分区域)未完成时先用,有期限和条件。

对应国内的竣工验收,但美国没有「分项验收后备案」,CO 是一次性的。投产日期定义应当是「拿到 TCO 的日期」,而不是「设备安装完的日期」。

- 提前两个月列 CO 清单:消防验收、电梯、后备电源、无障碍、地址与门牌、公用事业开通,每一项有自己的主管单位。
- 设备搬入通常需要先有 TCO 或单独的 stocking permit;没有就是违规,检查员有权叫停。
- 公用事业的「开通」也是 CO 的一部分:电力公司要看到电气最终检查通过才装表。

环节七:并行图与和国内三步的对应

把七个环节画成一张图,能并行的有三组:plat 与 site plan 并行;site plan 后段与建筑许可审图并行;各工种子许可与主许可并行。只能串行的有两条:zoning 确认在所有事之前;最终检查在 CO 之前。一个 2 万平方米的厂,从签地到建筑许可,顺的四到六个月,乱的十个月以上;差别全在前三个环节。

对应关系可以这样记:国内的「拿地」= zoning 确认 + 尽调 + plat;「施工许可」= site plan + 建筑许可 + 各工种子许可;「竣工验收」= 逐道检查 + CO。国内一步,美国各拆成三件事,每件事主管的人都不一样。

- 项目第一个月出这张审批图,标主管单位、前置条件、预计周期和负责人。
- 把审批周期当成关键路径管理,而不是当成施工前的「准备期」。
- 任何「这个在国内不用办」的判断,先问当地,再省。

我们怎么做

我们在美国项目的第一个月交付这张审批图,由美国团队按所在市和郡的实际规则画,标出并行项与前置项,并把第三方审图、提前许可和 TCO 清单写进合同进度。电气、管道、暖通和消防由持照分包执行,子许可与主许可同步申请。母公司工程部看到的是一份中文的、按周更新的审批进度表。

中科工程 CTECP 通过美国实体 **CTECP INC** 在美国承接设计–建造与 EPC,驻点休斯顿(Katy)、达拉斯和南卡格林维尔。集团 2016 年创立于墨西哥,已在 9 个国家交付 250+ 个工业项目、58 万平方米以上;中英西三语项目管理,国内设计与供应链做引擎,当地持照团队做交付。

常见问题

美国建厂审批要多久?

从签地到拿到建筑许可,顺利的四到六个月,不顺的十个月以上;从开工到 CO 看工期。差别主要在前三个环节:zoning 确认、平台(platting)和 site plan,这三件事越早动,后面越快。

什么是第三方审图?

市政府认可的独立审图机构代替市里的审图员审建筑许可图纸,业主付费,把两三个月的排队压到两周左右。德州许多市允许,申请前要确认该市接受哪些机构。

自带的工程师和技工能在美国做什么?

可以做设计、做管理、做培训,也可以在 B-1 范围内安装从境外购买的设备。不能以自己名义申请电气、管道、消防子许可,这些由州持照承包商申请并施工;图纸必须由该州注册工程师盖章。

TCO 和 CO 有什么区别?

CO 是正式使用许可,TCO 是有期限和条件的临时许可,允许在部分非关键项未完成时先使用。投产日期应当按拿到 TCO 的日期定,而不是设备安装完的日期。

网页版:https://www.ctecp.com/insights/zhongzi-fumei-jianchang-shenpi-liucheng-quantu

第 3 讲

用工:B-1 的边界、持照工种与该放手的活

> 国内的做法是带一支队伍过去:土建班组、安装师傅、电工、调试工程师,项目做完一起回。在美国,这支队伍里一半的人进不来,进来的人一半的活不能干。不是美国不欢迎,是签证类别和州执照把每个人能干的事写死了。把这张边界图提前画清楚,项目就不会在海关或者在检查员那里卡住。

B-1:能装设备,不能干施工

美国国务院的外交事务手册 9 FAM 402.2-5(E)(1) 允许外籍人员持 B-1 商务签证入境,安装、维修从美国境外购买的商业或工业设备,或培训美方人员做这些工作;条件是设备由境外卖方供应、合同要求卖方提供这些服务、人员不领美国来源的报酬。这条明确排除建筑和施工工作(building or construction work)。2025 年 12 月国务院又加了一类「专业培训师」(E)(2),范围是培训,不是干活。

翻译成现场语言:国内产线厂家的工程师和安装工可以来装自己卖的设备、调试、培训,可以在现场指导;不能砌墙、不能接厂房配电、不能装管道,不能领美国公司的工资。设备安装和厂房施工之间的那条线,检查员和海关都认,业主自己也要认。

- 每个来美人员的邀请函写清:哪台设备、哪份采购合同、什么工作、谁付工资(境外公司)。
- B-1 一次停留通常不超过六个月,长产线分批派人,不要一批人滞留。
- 设备厂家而不是母公司出面派人,路径最干净;母公司自己派人装自家设备要和律师核对合同结构。

长期派驻:L-1 与 H-1B,各有门槛

厂长、项目经理、技术负责人要长期在美国,走 L-1:L-1A 给管理人员,L-1B 给有专门知识的技术人员,前提是此人在境外关联公司任职满一年,且美国公司与境外公司有股权关联。新设公司的 L-1 首次只批一年,之后看美国公司是否真实运营。H-1B 是专业岗位的工作签证,要抽签,每年四月一次,十月才能上岗,不适合赶工期。

TN 是美墨加协定下给墨西哥和加拿大公民的,职业清单里有工程师,没有技工和施工主管;我们的墨西哥同事里,技工和现场主管办不了 TN,只有工程师可以。

- 人员计划按「岗位—签证类别—最早可到岗日」列表,签证周期算进项目关键路径。
- L-1 新设公司一年后续签要看营业额、员工数和办公场所,前期的实际运营记录要留好。
- 任何人以旅游或商务身份来美国领工资,是对公司和个人双重的违法,不要赌。

持照工种:这几样只能本地分包

电气、管道、机械/暖通、消防喷淋与报警在美国是州级持照工种,由持有该州执照的承包商以执照申请子许可并施工,图纸由州注册工程师盖章。德州的电气和暖通执照归 TDLR,管道归 TSBPE;南卡、佐治亚各有自己的委员会。无照施工的后果是检查不通过、许可被撤、保险拒赔。

这意味着厂房的机电部分无论如何都要本地分包。中资总包的价值不在自己干,而在懂这些分包的报价、进度和检查规则,并且能用中文向母公司解释为什么这段贵、为什么这段慢。

- 投标阶段就锁定电气、管道、暖通、消防四家持照分包,并要求提供执照号、保险证明和近三个项目。
- 设备端子以下归设备厂家,端子以上归持照电工,这条线在合同里画清。
- 钢结构安装、幕墙、屋面在多数州不需要州级执照,但焊工要有 AWS 认证,高空作业要有 OSHA 培训记录。

工会、非工会与工资工时

德州、南卡、佐治亚、田纳西、阿拉巴马是「工作权」(right-to-work)州,私营建筑业的工会化程度低,总包可以自由选择分包;东北和中西部部分州工会强,某些工种事实上只能用工会工人,工资和工时规则不同。无论哪个州,联邦的 FLSA 规定每周超过 40 小时按 1.5 倍付加班费,OSHA 规定安全培训、防护和事故报告,这些对中资企业的美国公司和它雇的美国工人一体适用。

国内习惯的「两班倒赶工」「包吃住不计时」在美国都是合规风险,加班费和工伤保险是刚性成本,要在预算里按当地费率算,不是按国内算。

- 选址阶段把工会情况列为一项,问当地经济发展部门和两家本地总包。
- 美国公司雇的每个工人都要做 I-9 身份核验和 E-Verify(部分州强制)。
- 现场安全按 OSHA 1926 执行,出了事故,检查、罚款和停工都是真实的。

一张「带人 / 放手」清单

- 带人:项目经理与技术负责人(L-1)、设备厂家的安装与调试工程师(B-1,只装自家设备)、母公司工程部的审图与协调人员(短期商务,不干活)。
- 放手:土建与钢结构施工、电气、管道、暖通、消防(本地持照分包)、现场安全员(OSHA 30 小时)、工程师签字(州注册 PE)。
- 两可:生产线工艺调试(设备厂家 B-1 可做)、生产工人培训(B-1 专业培训师类)、质量验收(母公司可派人看,不能动手)。

把「放手」的部分交给懂当地规则的总包,把「带人」的部分提前半年办签证,是赴美项目人员计划的全部。

我们怎么做

我们在美国项目的人员计划里只保留三类外来人员:母公司的管理与技术负责人、设备厂家的安装调试工程师、我们自己的项目管理团队。土建、钢结构、机电、消防全部由本地持照分包执行,我们负责分包的选择、合同、进度和检查协调。母公司看到的是一份中文的人员与签证计划表,每个人写清签证类别、可到岗日和在现场能做什么。

中科工程 CTECP 通过美国实体 **CTECP INC** 在美国承接设计–建造与 EPC,驻点休斯顿(Katy)、达拉斯和南卡格林维尔。集团 2016 年创立于墨西哥,已在 9 个国家交付 250+ 个工业项目、58 万平方米以上;中英西三语项目管理,国内设计与供应链做引擎,当地持照团队做交付。

常见问题

中国师傅能持 B–1 来美国装设备吗?

可以,前提是设备从美国境外购买、合同要求卖方提供安装或培训服务、人员不领美国来源报酬。B–1 明确排除建筑施工:不能砌墙、不能接厂房配电、不能装管道。

技工能办 TN 签证吗?

不能。TN 只给墨西哥和加拿大公民,职业清单里有工程师,没有技工和施工主管。

电工一定要本地的吗?

是。电气、管道、暖通、消防是州级持照工种,由持有该州执照的承包商申请子许可并施工,图纸由州注册工程师盖章。无照施工导致检查不通过和保险拒赔。

厂长和项目经理怎么长期待在美国?

走 L–1:L–1A 管理人员、L–1B 专门知识技术人员,须在境外关联公司任职满一年。新设公司首次批一年,续签看实际运营。H–1B 要抽签,不适合赶工期。

网页版:https://www.ctecp.com/insights/zhongzi–fumei–jianchang–yonggong–qianzheng–chijiao

第 4 讲

设备:NRTL、现场评估与最常被拒装的原因

> 中资企业赴美建厂最常见的一幕:厂房按期拿到 TCO,国内运来的产线也装完了,电气检查员走一圈,指着控制柜说这台不能通电。不是设备不好,是设备在美国法律意义上「没人担保」。美国的电气法规把这件事写得很死,理解它比事后补救便宜得多。这篇把规则、责任和常见被拒的原因讲清楚。

规则本身:NEC 110.2 与 110.3

美国国家电气规范 NEC(NFPA 70)110.2 条要求所有电气设备经「批准」(approved)才能使用;110.3 条说批准的依据是列名(listed)或标识(labeled),由 OSHA 认可的国家认可测试实验室 NRTL 出具,并按列名条件安装。市里的电气检查员执行的就是这两条:看设备上有没有 UL、ETL、CSA、TÜV 等 NRTL 标志,没有就不签字,不签字电力公司就不装表。

国内常见的 CE、CCC、ISO 证书在这里不算数。CE 是制造商自我声明,不是第三方列名;CCC 是中国的强制认证,美国不认。

- 设备采购合同里写明:交付时带 NRTL 列名标志,或由卖方承担现场评估费用。
- 整机列名和部件列名是两回事:电机、断路器各自有 UL 标志,不等于整台设备列名。
- 控制柜单独看:工业控制柜要 UL 508A 列名,柜内元件要在 UL 508A 允许的清单里。

没有列名怎么办:现场评估

对于没有 NRTL 列名的定制设备和进口产线,美国的出路是现场评估(field evaluation):由 NRTL 或主管部门(AHJ)认可的现场评估机构,按 NFPA 790(机构资质)和 NFPA 791(评估方法)在设备最终安装位置做检查、测试,合格后贴现场评估标签,检查员据此批准。评估内容包括绝缘、接地、过流保护、导线规格、元件认证、标识和警示。

现场评估必须在设备安装到位、接线完成后做,不能在国内做完带标签过来;机构要提前预约,大型产线评估几天到几周,整改后复检。费用按设备数量和复杂度计,是设备预算里必须有的一行。

- 开工前就和市里的电气检查员确认接受哪些现场评估机构,各市名单不同。
- 把国内的电气图、元件清单翻译成英文并标注 UL 元件号,评估机构据此先做书面预审,能省一半现场时间。
- 安排国内设备厂家的工程师在评估期间到场(B-1 允许安装和维修境外购买的设备),整改当场做。

改不掉的那几项:电压、频率、标准

美国工业用电是 480V/60Hz 三相(辅助 208/120V),国内是 380V/50Hz。电机在 60Hz 下转速高 20%,变频器要重新参数化,变压器和电缆要按美国电压重选,部分电机要换。控制回路电压、插座型式、电缆颜色(美国相线黑红蓝、地线绿)都和国内不同,检查员一眼就能看出「这是按外国标准做的」。

工业机械的电气标准是 NFPA 79,它对急停、隔离开关、门联锁、电缆标识有自己的要求,和国内 GB 5226 大体同源但细节不同;安全防护按 ANSI B11 系列。产线在国内出厂前按这两套做一遍改造,比到美国后在现场改便宜几倍。

- 每台设备做一张「美国版电气参数表」:电压、频率、满载电流、短路电流耐受(SCCR)、接地方式。
- SCCR 是最常漏的一项:美国要求控制柜标注短路电流耐受值,没有或低于系统短路电流就要改柜。
- 气源、水源、排风的接口尺寸和螺纹标准同样要对照,NPT 和公制管螺纹不通用。

基础、预埋与接口:美国图纸说了算

设备基础按美国的混凝土规范 ACI 318 设计,锚栓按 ACI 318 第 17 章的后锚固或预埋锚栓做抗拔和抗剪计算,地震区按 ASCE 7 加地震荷载;锚栓本身要有 ICC-ES 评估报告。国内厂家给的基础图只能当荷载输入,不能直接施工。

设备的电气、气、水、排风接口位置要在土建图上预埋或预留,改一次预埋等于凿一次地坪。谁出接口图、谁核对、什么时候冻结,是设备合同和施工合同之间最容易空出来的责任。

- 设备厂家在施工图阶段提供带公差的接口图(英制单位),由美方设计院转成施工图。
- 基础冻结后设备不得再改型号;要改就重做基础计算和审图。
- 重型设备进场路线、吊装点和地坪承载在 site plan 阶段定,不要等设备到港。

谁负责:把责任写进三份合同

设备合规在美国不是「谁来了谁管」,它落在三份合同之间:设备采购合同管出厂状态与现场评估费用,施工合同管基础、接口和配电到设备端子,设备安装合同管接线、调试和评估期间的整改。三份合同之间空出来的那块,就是投产前最后一个月的扯皮。

最稳妥的分工是:设备厂家负责设备本体的列名或现场评估通过,总包负责从配电柜到设备端子的一切并协调检查员和评估机构,业主负责定义谁是「最终技术裁判」。

- 合同里写「以通过美国 AHJ 电气检查为交付条件」,而不是「以调试完成为交付条件」。
- 设备到港前把现场评估机构的预审意见发给厂家整改,避免在美国境内改柜。
- 预留一笔整改备用金,金额按设备数量估,经验上没有一条进口产线零整改。

最常被拒装的五个原因

- 控制柜无 UL 508A 标志,柜内元件非 UL 认可(国产接触器、继电器最常见)。
- 设备无 SCCR 标注,或标注值低于系统短路电流。
- 接地与等电位不符合 NEC 250(接地线颜色、截面、接地点)。
- 电缆为国内规格,无 UL 标志,或敷设方式(桥架、穿管)不符合 NEC 第 3 章。
- 急停与隔离开关不符合 NFPA 79(位置、颜色、可上锁)。

五条里有四条能在国内出厂前解决。把美国版的电气规范要求写进设备采购技术规格书,是整个赴美项目里性价比最高的一页纸。

我们怎么做

设备从国内来的项目,我们在设计阶段就把设备清单过一遍:哪些整机有 NRTL 列名、哪些要现场评估、哪些电气参数要改,出一份中文的设备合规清单给母公司,同时对接美国的现场评估机构做预审。土建按 ACI 和 ASCE 做设备基础和预埋,配电到设备端子由持照电气分包执行,检查员和评估机构由我们统一协调,厂家工程师来现场时有人接。

中科工程 CTECP 通过美国实体 **CTECP INC** 在美国承接设计–建造与 EPC,驻点休斯顿(Katy)、达拉斯和南卡格林维尔。集团 2016 年创立于墨西哥,已在 9 个国家交付 250+ 个工业项目、58 万平方米以上;中英西三语项目管理,国内设计与供应链做引擎,当地持照团队做交付。

常见问题

CE 或 CCC 认证的设备在美国能直接用吗?

不能作为批准依据。NEC 110.3 要求 NRTL 列名或标识,CE 是制造商自我声明,CCC 是中国认证,美国检查员都不认。没有 NRTL 列名的设备走现场评估。

现场评估能在国内做吗?

不能。NFPA 791 要求在设备最终安装位置、接线完成后评估。可以在国内按评估机构的预审意见先整改,把现场工作量降到最低。

380V/50Hz 的设备在美国怎么办?

美国工业用电是 480V/60Hz。电机转速、变频器参数、变压器和电缆都要重新核;部分电机要换。在国内出厂前按美国参数改造,比在美国现场改便宜得多。

设备基础能按国内厂家的图施工吗?

不能直接用。要按 ACI 318 重新设计,锚栓按第 17 章计算并有 ICC-ES 报告,地震区按 ASCE 7;国内图只作荷载输入。

网页版:https://www.ctecp.com/insights/zhongzi-fumei-shebei-jinkou-nrtl-renzheng

第 5 讲 · 免费工期与可行性评估

把**国家与城市(或候选厂址)、大致面积、行业与产线、计划投产时间**发给我们,十个工作日内给一份书面评估:真实关键路径、电力接入、许可周期、该提前订的长交期设备、预算量级。用中文说清,按当地规则算。

> **它不是什么:**不是正式报价,不是详细设计,不以签约为条件——最后跟别人建,这份评估也归您。

网页申请 https://www.ctecp.com/chuhai-jianchang-pinggu

WhatsApp +1 904 788 3028　**微信** Keelwey(备注「建厂评估」)

邮箱 keelwey.qin@ctecp.com

250+	580,000+ m²	9	70%
已交付项目	累计建成面积	国家布局	回头客户

中科工程 CTECP 是 2016 年创立于墨西哥蒙特雷的中资背景设计-建造 / EPC 总承包商,墨西哥、美国(CTECP INC,德州)、土耳其各有本地注册公司。国内设计与供应链做引擎,当地持照团队做交付;中英西三语项目管理。服务过宝马、麦格纳、佛吉亚、江森自控、中车、惠而浦、立讯精密、莱尼、汇川技术。

© 2016–2026 CTECP · www.ctecp.com · 本手册可转发;引用请注明出处。法规与数字以文中标注的来源和日期为准,不构成法律意见。