



规范引领 落地为先 —— 世纪互联 AIDC 整体方案规划与实践

闫昆

Open AI Infra社区管理委员会委员
世纪互联执行副总裁

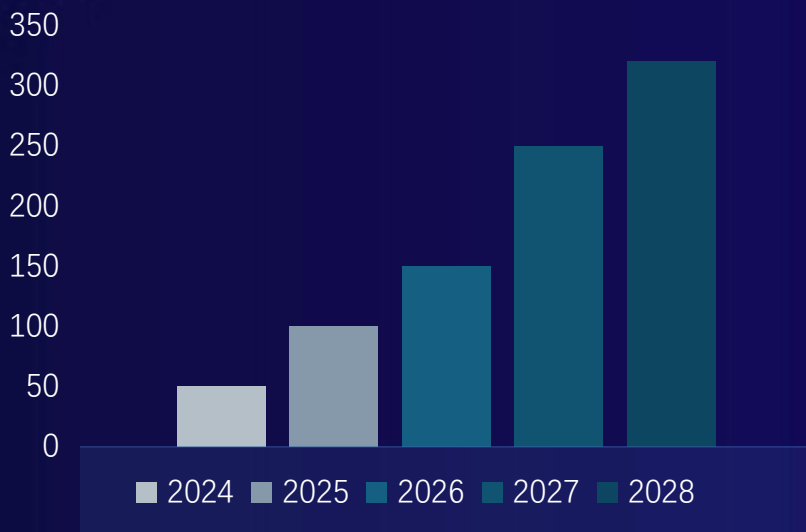
规范引领 落地为先 —— 世纪互联 AIDC 整体方案规划与实践

闫昆

Open AI Infra社区管理委员会委员
世纪互联执行副总裁

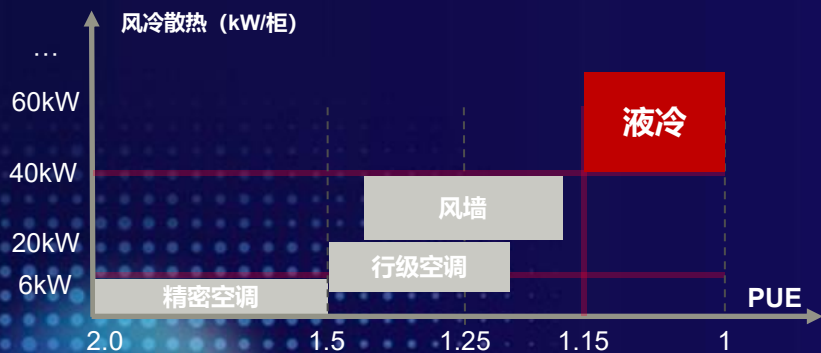
AI快速发展驱动算力设备加快高密化、液冷化、集群化

国内单柜功率50kW→300kW以上



数据来源：所有数据来源于公开信息

单柜功率远超风冷散热极限 (40kW)，液冷正成为部署AI设备主流形式



AI超节点集群正在成为业界主流选择，基于Scale-Up大带宽、低时延总线互联，互联域从单机8卡扩展到数百、数千卡规模，有效降低大模型在训练过程中TP、EP等并行切分间的通信开销



华为：Atlas 900-->Atlas 950->Atlas 960->Atlas 970 (28年)

百度：昆仑芯64超节点 --> 昆仑芯256超节点--> 昆仑芯512超节点--> 昆仑芯千卡超节点 (28年)

曙光：ScaleX640超节点--> scaleX 万卡超集群

大规模AI DC液冷机房的挑战和应对

规划挑战：一代基础设施如何匹配多代芯片应用

设计挑战：高密度供电，负载瞬态波动大；高密度散热，液冷小机电与算力柜强耦合，CDU、二次管路与智算机柜液冷比例、流量、压降、管路接口规格等强相关，不同厂商、不同代际的产品难以归一

交付挑战：AIDC机房基础设施如何匹配GPU服务器快速部署的需求

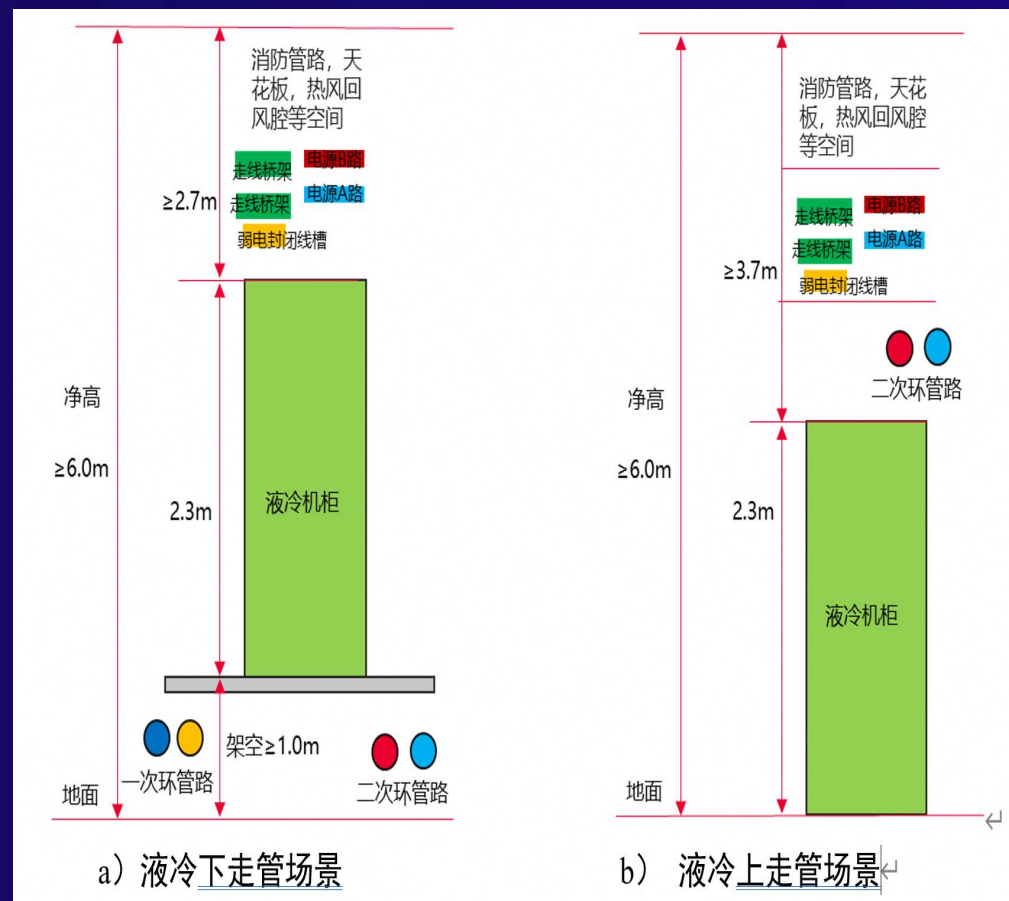
运维挑战：故障影响大、应急时间短、液冷工质治理难，液冷系统维护复杂，

- 1) 技术手段与标准规范结合，解决机柜液冷接口与机房强耦合问题；
- 2) 建立土建/供电/供风/供水标准化流程及技术规范
- 3) 小机电的产品化、标准化、预制化

Open AI 社区AIDC基础设施规范，解决单柜300KW部署问题

本文件面向**人工智能数据中心 (AIDC)** 场景。为支撑人工智能产业的持续发展，机房基础设施规划应具备前瞻性，其设计与建设需适度超前，具备高度的弹性伸缩能力，以满足**未来三至五年内单机柜功率演进至约300 kW**的发展需求。具体包括总体要求、环境要求、建筑要求、供配电系统、制冷系统、布线、交付和运维等内容，**机房与机柜解耦设计，兼容2~3代际AI液冷整机柜演进。**

等级	等级一	等级二	等级三
机柜功耗	~100kW	~200kW	~300kW
建筑部署	净高宜≥6m，载荷宜≥20kN/m ² (12kN~16kN可稀疏部署和布局加固)，下走管场景架空地板宜≥1m		
供电形式 (AC)	380Vac 32A IEC-60309-2工业连接器 (6+6)，或选用380Vac 63A工业连接器 (3+3)	380Vac 63A IEC 60309-2工业连接器 (6+6)	380Vac 63A IEC 60309-2工业连接器 (10+10)
液冷整机柜流阻	≤100kPa	≤150kPa	宜≤150kPa，应≤180kPa
液冷机柜接口规格	1寸 (50.5mm卡盘) 或2寸 (64mm卡盘)	≥2寸 (64mm卡盘)	≥2寸 (64mm卡盘)

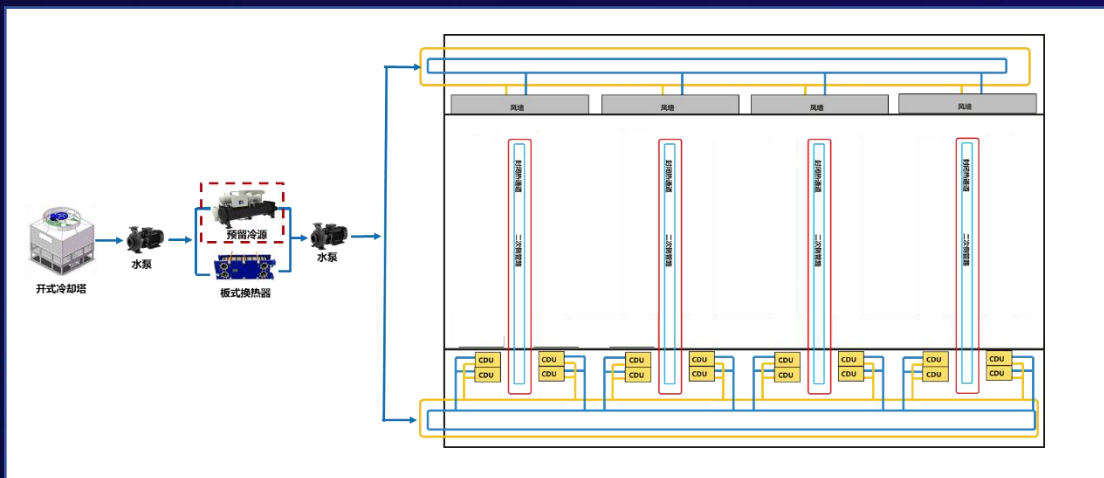


OAI I 社区AIDC基础设施规范，解决单柜300KW部署问题

AIDC机房液冷600mm宽单机柜位的风冷散热功率上限宜 $\leq 40\text{kW}$

风冷功率范围	0~25kW	20~40kW
风冷末端	远端风墙\列间空调\近端风墙	列间空调\近端风墙

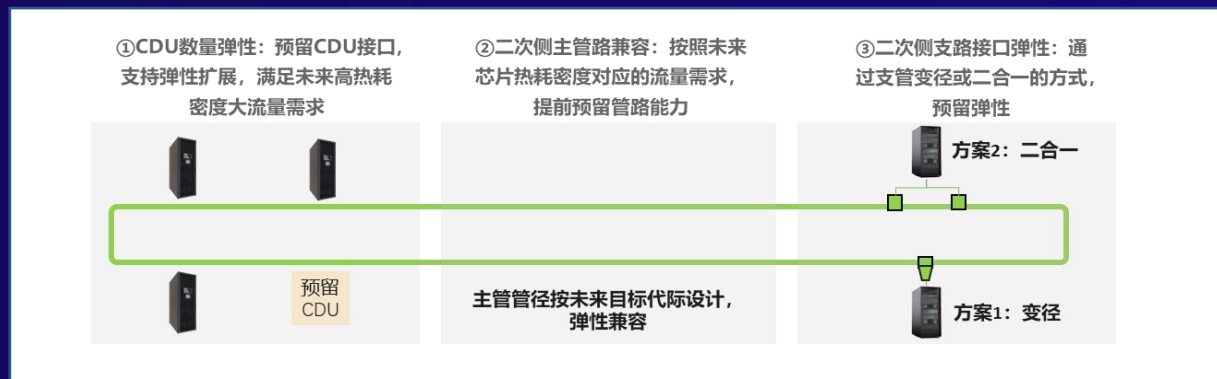
一次侧冷源系统，宜考虑风液同源设计，满足AIDC液冷设备和风冷设备共冷源设计，简化风液规划，适配不同液冷服务器部署；



- 1) 数据中二次侧冷却系统的设计要考虑兼容不同功率机柜、不同风液占比机柜、不同供液流量机柜，既能适配不同厂家液冷机柜，又能按需扩容。
- 2) 二次侧液冷主管路设计宜兼容AI液冷整机柜系统 $\geq 90\%$ 的液冷占比。
- 3) 二次侧风冷空调末端可采用远端风墙、近端风墙、列间空调等形式，符合液冷整机柜系统的风冷部分散热需求。
- 4) 二次侧支管接口设计宜兼容不同AI液冷整机柜系统接口需求。
- 5) 二次管路可预留CDU接口，CDU数量弹性，CDU数量宜 $N+1+X$ ， $1 < N+1+X \leq 5$ ，其中：

N: CDU满足散热需求的数量

X: X预留扩容CDU， $X \leq 2$



世纪互联AI DC的实践——建筑标准化



统一设计标准

单模块兼容功率密度 (10~50kW、50~200kW)

传统设计



20kw

VS

标准化设计



200kw

弹性扩容

建筑标准化



快速交付价值

多模块“乐高式”拼接，支持从百兆瓦单体到GW级园区的扩容。

传统建设



100%

VS

标准化建设



50%

50%周期缩短



供电模块



IT模块



制冷模块

建筑空间可自由布置，供电/制冷/IT模块自由转换



世纪互联AIDC的实践——机电模块化

“智粒” 模块化组件

T+3 极速部署

工厂集成
“电·冷·算·网”
可实现**90天**交付

交付周期对比

90天

VS

180~360天

互联模式

传统模式

部署速度提升**2~4倍**

工厂级全栈预验证

系统级测试前置
故障率锐减**70%**。

测试流程对比

工程预验证 80%

现场测试 20%

预验证模式优势：

降低现场风险



集装箱柴发



集成冷站

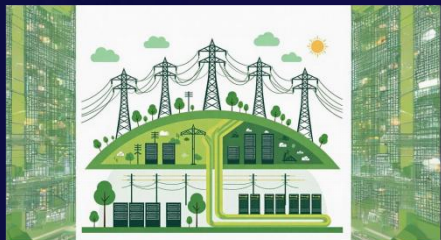


电力模块



世纪互联AI DC的实践——绿色直流技术，面向未来

提出电力总线化构建绿色直流的能源网络



高效

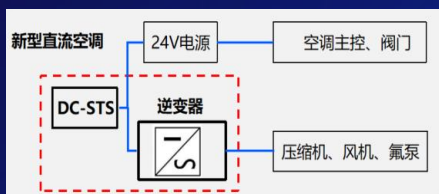
高密度

高可靠性

电算协同

生态扩展

开发并试点直流空调技术



直流空调

直流空调系统原理

直流驱动：智控能量，驱动革新

· 产品效率**高达96%**

· DC800V输入，输入电流**减小30%**

· AC480V输出，电机尺寸**减小15%-30%**



积极试点SST与钠离子电池



SST



钠电池

- 10kV 交流输入，低压直流 / 交流输出（可调），2MW 额定功率
- 全碳化硅设计，可靠性高
- 每相独立 N+2 冗余设计，提高系统可靠性

布局光伏储能与储备一体UPS



光伏储能项目



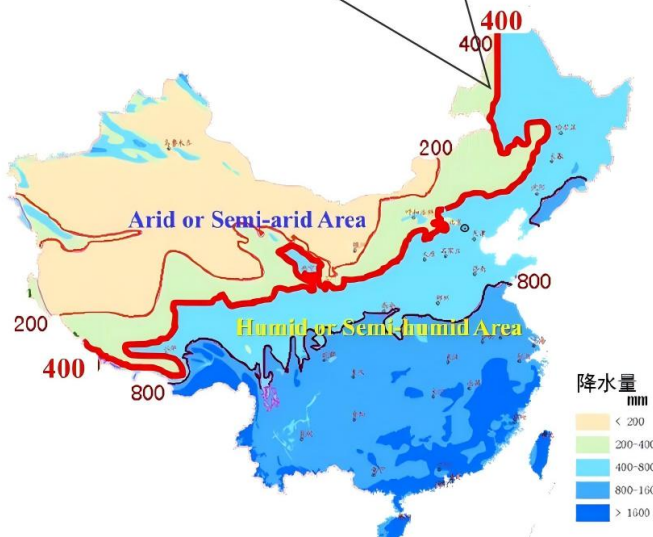
储备一体

- 储能 + 屋面光伏，在交流 400V 侧耦合，经 10kV 高压接入数据中心高压配电室，与市电并网运行。
- 储备一体UPS与锂电柜结合，削峰降容。

世纪互联AIDC的实践——无水/缺水地区方案

GW级AIDC缺水成为常态，未来无水液冷方案将登上舞台

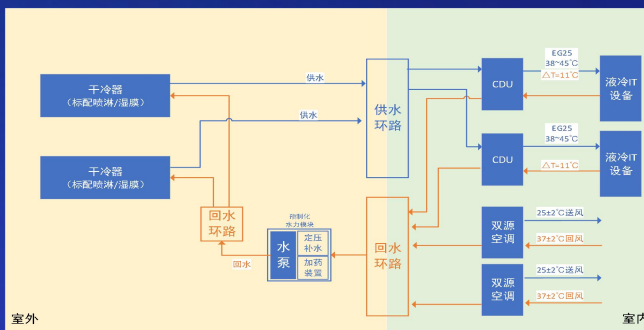
400mm雨量线是湿润半湿润与干旱半干旱区分界线。



无水方案技术路线

水基：风液同源+干冷器^{喷淋}
氟基：风冷分体层叠氟泵+氟液CDU

水基：风液同源+ 干冷器^{喷淋}



蓄水喷淋 (to 29°C)，完美兼容目前的38°C高温液冷

400mm

等降水量线

此线以西为干旱半干旱区
年降水量不足以支撑蒸发冷却

4 / 8

个西算节点位于缺水区

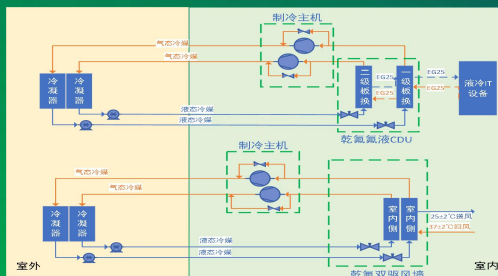
内蒙 · 宁夏 · 庆
阳 · 河北



开式冷却塔

蒸发耗水量大与西部缺水现实严重矛盾

氟基：乾氟风液兼容架构

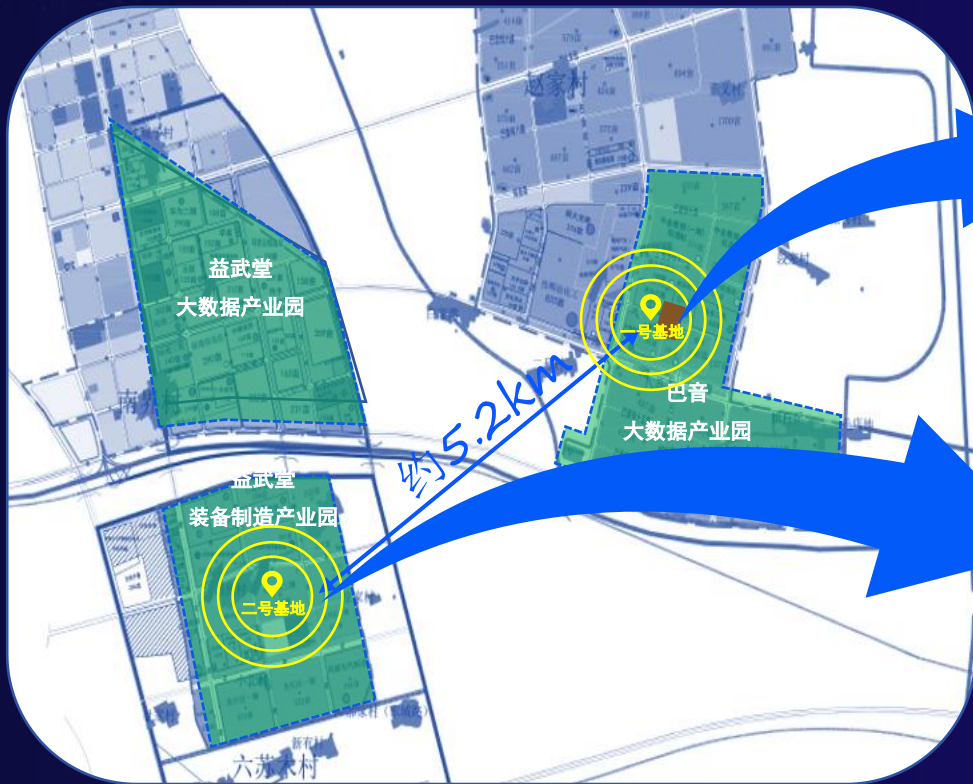


风液液冷兼容室外冷源和室内制冷主机，可实现室外冷源和制冷主机的“池化”，可灵活支持风液比以及风液业务快速转换。

乾氟风冷双驱分体风墙 乾氟液冷CDU

已完成试点和量产

世纪互联AIDC实践——乌兰GW级超大集群



一号基地



二号基地

1099亩+

占地面积

120万m²+

建筑面积

3.84 GVA+

市电容量

1200 MW+

IT产出

乌兰察布集群

绿电直供实现近零碳排：“源网荷储”一体化，实现100%绿色电力供应，入选国家发改委绿色低碳示范项目。

乌兰察布绿色G瓦级AIDC超 级智算旗舰基地

自然冷却效能行业领先：全年自然冷却时长10个月，设计PUE低于1.15，较国内数据中心平均水平节能30%以上。

GW级超大规模部署：GW级AIDC超大规模集群，模块化建设模式，满足AI训练高性能计算需求。

社区AIDC基础设施规范标准

维度1	维度2	规范要求
产品	整机柜功率	等级一: ~100kW 等级二: 100kW~200kW 等级三: 200kW~300kW
	空气洁净度	ISO14644-1 Class8
环境	腐蚀性	ANSI/ISA-71.04-2013定义的气体腐蚀等级G1
	主机房净高	不宜小于6m
建筑	主机房载荷	新建: 不宜小于20kN/m ² 改造: 12kN/m ² 、16kN/m ² , 需加固和稀疏部署等
	下走管场景的架空地板	不宜小于1m
	运输通道	高度不小于2.8m, 宽度不小于2.4m, 转弯半径不小于2m, 斜坡角度宜小于5°, 斜坡宽度宜大于2.2m
	运输电梯	载重应不小于3t、宜不小于5t
	主机房搬运通道宽度	不宜小于1.8m
	单个微模块末端配电总功率	宜≤2500kVA
供配电系统	末端配电扩容能力	最大支持单柜位300kW
	工业连接器	等级一: ~100kW, 32A (6+6) 或63A (3+3) 等级二: 100kW~200kW, 63A (6+6) 等级三: 200kW~300kW, 63A (10+10)
	断路器的综合降额系数	不小于0.85
	电缆敷设层数	应≤2层
	单柜位风冷散热功率	上限宜≤40kw
风冷系统	风冷末端	0~25kW: 远端风墙/列间空调/近端风墙 20~40kW: 列间空调/近端风墙
	热换温差	应≤12°C

维度1	维度2	规范要求	
液冷系统	一次侧	弹性适配液冷整机柜的70%~90%液冷占比	
	二次侧	二次侧弹性和兼容	主管路兼容整机柜≥90%的液冷占比
		二次侧管路	环网或双供双回 (2N)
		二次侧管路流阻	≤0.6bar
		主管路流阻	宜≤200Pa/m
		整机柜流阻和接口	等级一: ~100kW, ≤100kPa, 1寸或2寸 等级二: 100kW~200kW, ≤150kPa, ≥2寸 等级三: 200kW~300kW, 宜≤150kPa、应≤180kPa ≥2寸
	CDU弹性	CDU数量宜N+1+X, 1 < N+1+X ≤ 5; X是预留扩容	
	CDU制冷量	宜≥300kW	
	CDU可用扬程	等级一: ~100kW, ≥200kPa 等级二: 100kW~200kW, ≥250kPa 等级三: 200kW~300kW, ≥250kPa	
	CDU过滤器	一次侧: 精度不低于500μm (30目) 二次侧: 不低于50μm (270目), 宜25μm	
	CDU板换	逼近度不宜大于3°C, 进回水温差6-10°C	
	二次侧冷却液	符合GCC《冷板式液冷冷却液技术要求和测试方法》	
	二次侧湿材料	符合《单相冷板式液冷过流材料兼容性要求及测试方法》	
	交付和运维	二次侧管路预制化	工厂预制化加工、现场模块化装配, 禁止机房现场工程化制作

谢谢