

宁夏金晶科技有限公司数字化工厂网络解 决方案

中国联通石嘴山市分公司

2023 年 2 月

目录

1	项目背景.....	3
2	5G 网络覆盖方案.....	3
2.1	设计依据.....	3
2.2	业务需求.....	4
2.2.1	生产基地数字化工厂业务需求.....	4
2.3	金晶科技数字化工厂网络覆盖方案.....	5
	5G 无线网络覆盖规划.....	5
2.3.1	工期计划.....	8

1 项目背景

宁夏金晶科技有限公司是由山东金晶科技股份有限公司和宁夏石嘴山市矿业（集团）有限责任公司在石嘴山市投资成立的有限责任公司。宁夏金晶浮法生产线自 2017 年点火投产以来取得了令人欢欣鼓舞的业绩，税后净利润成倍增长：其中 2019 年比 2018 年增长 97%；2020 年比 2019 年增长 149%。职工收入逐年增加，2018 年员工平均月工资 4000 元，2020 年员工平均月度工资 6500 元，增长 63%，全体员工的幸福感、荣誉感、归属感不断增强。

金晶集团积极响应国家新能源产业规划，将太阳能光伏轻质面板项目定位为宁夏金晶发展的核心业务。该项目计划总投资 25 亿元，分三期建设。其中一期投资 4.8 亿元，二期投资 13 亿元，三期投资 7.2 亿元。“十四五”期间项目全部建成投产后，年可生产 1.98 亿平米光伏面板和背板玻璃，预计实现年产值 40 亿元，年营业利润 10 亿元，创造税收 4 亿元，解决 1200 人就业。

基础网络承担着整个园区各类业务系统的整体的数据传输，是企业高效业务生产不可或缺的一部分，因此需要以当前业务系统及未来业务发展需求为核心、以用户服务质量为根本，同时充分考虑信息部管理人员的管理运维体验，从而设计一张稳定可靠、好用易管理的园区网。

2 5G 网络覆盖方案

2.1 设计依据

2015 年 5 月 19 日，国务院正式印发《中国制造 2025》。

2016 年 8 月《智能制造工程实施指南（2016-2020）》：初步建成 IPv6 和 4G/5G 等新一代通信技术与工业融合的试验网络、标识解析体系、工业云计算和大数据平台及信息安全保障系统。

2017 年 11 月国务院办公厅日前印发《关于创建“中国制造 2025”国家级示范区的通知》，对“中国制造 2025”国家级示范区创建工作进行全面部署。

2018 年 12 月 22 日，科技自动化联盟年度会员大会顺利召开。中国科技自动化联盟——倡导并实践中国智慧工厂 1.0 的国际化组织。

2016 年 7 月《国家信息化发展战略纲要》：第五代移动通信技术研发和标准取得突破性进展。

2017年1月《信息通信行业发展规划（2016-2020）》：支持5G标准研究和技术试验，推进5G频谱规划，启动5G商用。

2017年8月《关于进一步扩大和升级信息消费持续释放内需潜力的指导意见》：加快第五代移动通信（5G）标准研究、技术试验和产业推进。

2017年11月27日，工业和信息化部发布了《关于启动5G技术研发试验第三阶段工作的通知》。

2018年5月，工信部和国资委联合发表《深入推进网络提速降费加快培育经济发展新动能2018专项行动的实施意见》，要求加快推进5G产业技术发展。

2.2 业务需求

2.2.1 生产基地数字化工厂业务需求

随着行业的发展，工业自动化越来越明显，无人值守自动控制在工业化中越来越广泛，因而智能化工业生产网络往往有高带宽、高可靠性、低时延、大量连接等需求，工业领域对通信系统的这些需求，5G的技术标准可以很好的满足，极低的时延，保证了工业领域实时监测和控制的要求；高可靠的网络质量，确保了工业系统对稳定性、安全性的要求；大带宽则可以高效实时上传高数据业务，在远程操控领域大幅提高了操作精度。也使得5G网络在未来可以成为支撑工业生产所需的重要基础网络。根据客户需求，中国联通为其开办5G专用物联网卡接入5G专网，通过专线电路回传至客户内网，实现数据的传输。

具体业务需求

(1) 数字化工厂的5G建设在满足整个工厂园区的全覆盖以外，结合工厂内控制设备安装位置做到无死角针对性覆盖，还可以根据后续应用场景和应用范围进行针对性的部署，主要应用场景包括以下几个部分：

- 园区门禁、监控等设备
- 园区无人机巡检
- 园区手持移动终端操作
- 园区电子路灯
- 车间无人机巡检
- 车间电子看板

- 车间设备管控—采集、控制
- 办公楼、公寓、食堂等日常办公应用园区门禁等设备监控

(2) 针对不同的应用场景，5G 网络参数要求会有区别，主要参数指标包括以下几个方面：




- 大带宽，上、下行高速率：视频监控和控制设备数采会要求较高的上、下行速率。
- 低网络时延：对于精密控制区域要求底时延。
- 网络高可靠性：厂区内控制层需要高可靠性。
- 单厂区划分不超过 3 个扇区，避免模 3 干扰，最好是一个小区或者是一个超级小区。
- 合理规划切换参数（切换偏置、切换迟滞、切换关系），避免乒乓切换，最好没有切换。
- 合理规划小区数量，并处理好邻区之间的干扰问题。
- 网络隔离：支持视频网、数采网、生产控制网的隔离与单独部署。

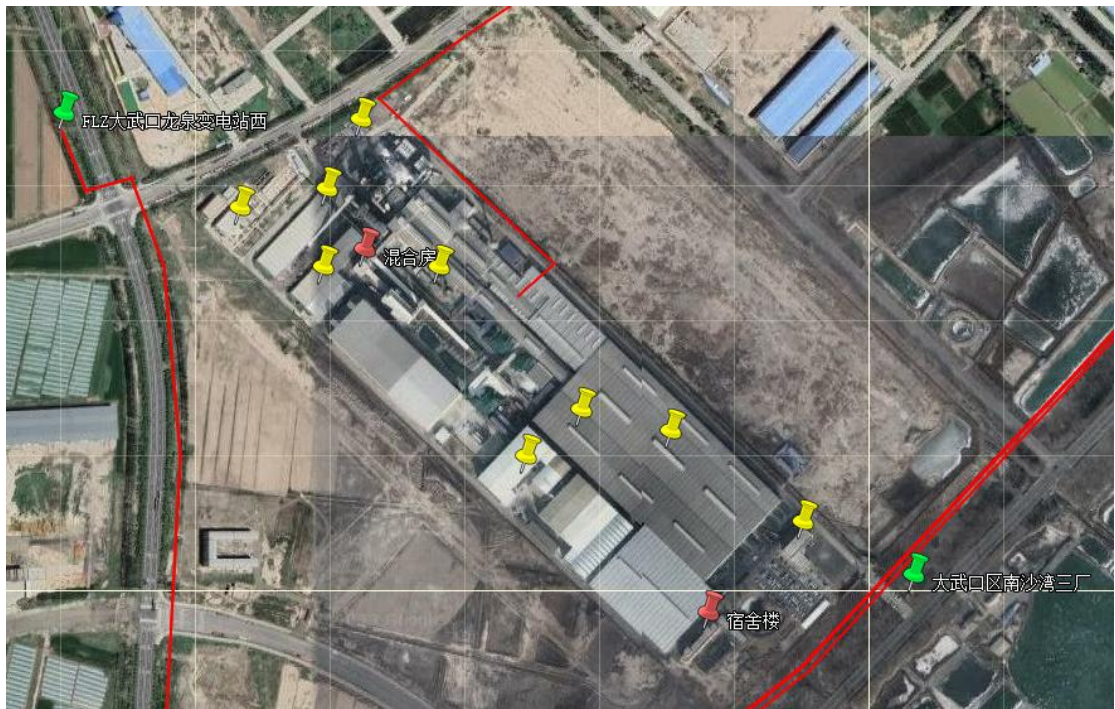
2.3 金晶科技数字化工厂网络覆盖方案

2.3.1 5G 无线网络覆盖规划

1. 室外 5G 网络覆盖

1) 整体方案

如图示  为厂区控制设备分布情况， 为铁塔原有站址分布情况， 为本次新建站址分布情况。由于铁塔站址大武口龙泉变电西与厂区中间有两条高压网路，存在电磁干扰，且铁塔站址距离厂区较远，影响网络覆盖效果。综合铁塔站址分布情况、厂区内控制设备分布情况及厂区楼宇建设情况，优先选用自建楼顶拉线塔解决全厂区 5G 网络覆盖。因厂区厂房普遍高度较高（10-15 米），本次楼面站址选用 9 米与 12 米拉线塔进行覆盖。



点位分布图

金晶科技 5G 网络覆盖	5G-BBU (套)	5G-AAU (套)	设备预估投资 (万元)	新建铁塔预估投资 (万元)
宿舍楼楼顶站	1	2	16	4.15
混合房楼顶	1	3	24	5.00
合计	2	5	40	9.15

2) 宿舍楼楼顶新建站

本次在厂区内宿舍楼楼顶新建 1 个 5G 站点，楼顶新建 9 米拉线塔新增 3 付 3 米抱杆。本期新增 1 台 BBU，新增 2 台 AAU，覆盖方位角 40/320°。



宿舍楼图

3) 混合房楼顶新建站

本次在厂区西侧混合房楼顶新建 1 个 5G 站点，楼顶新建 12 米拉线塔新增 3 付 3 米抱杆。本期新增 1 台 BBU，新增 3 台 AAU，覆盖方位角 $0/100/290^{\circ}$ 。



混合房图

2. 传输方案

本期建设需布放一条 24 芯光缆由王鹏 4S 机械基站至金晶科技宿舍楼楼顶，全长 3 公里利旧管道或杆路布放。由宿舍楼布放一条 12 芯光缆至混合房楼顶，全长 1.5 公里，由于厂区无管道资源，全程沿厂区边缘直埋，过硬化路 3 处。整体预估投资 4 万元。

3. 接电方案

本期新建宿舍楼及混合房两处楼顶站可在厂区内就近选取接火点，采用转供电方式供电，基站处采用交转直模块为设备供电。每处站址设备功耗依据 3.5KW 计列，在接火点处接电需计算整体负载是否满足。交流引入投资需在接火位置确定后进行核定。

另需考虑接入厂区内交流电，如厂区内基站接火点发生断电情况，5G 无线网将断网，存在运行风险。解决这一问题可在基站侧安装室外机柜，安装后备电源进行断电保障。可在楼面安装室外单仓机柜，安装嵌入式开关电源，安装动环监控设备，保障 3 小时供电需安装 200AH 铁锂电池，预估单站投资 4 万元，两处站址预估投资 8 万元。

4. 整体投资汇总

本期建设金晶科技 5G 网络整体预估投资 61.65 万元，其中无线网设备预估投资 40 万元，新建 2 处铁塔预估投资 9.15 万元，传输接入预估投资 4 万元，交转直设备预估投资 0.5 万元，后备电源预估投资 8 万元，交流接入投资待定。

投资汇总表

无线网设备预估投资（万元）	新建铁塔预估投资（万元）	传输接入预估投资（万元）	交转直设备投资（万元）	后备电源预估投资（万元）	整体预估投资（万元）
40.00	9.15	4.00	0.50	8.00	61.65

2.3.2 工期计划

工程订货周期对整个项目的周期具有很大的影响。受托方承诺在合同签署以后，保证按合同规定时间到货，并且对于项目的逐步推进和项目实施的全过程，将委派资深的项目经理（具备类似规模全国项目成功的实施管理经验）全程控制跟踪。并且根据实施计划和安排，将软件、介质和资料准时送达实施现场，实施

工程师将随身携带所有工具，到现场安装和实施系统。如果因法定节假日等不可抗力因素发生，实施进度顺延。

项目实施过程主要划分为以下几个阶段：

第一阶段：现场二次勘察和初步设计方案阶段

该阶段已完成。

第二阶段：设计定稿和项目立项设备采购阶段

正在进行中。

第三阶段：设备采购与到货

在产品订货与运输的同时，受托方进行施工前的准备工作，包括系统调研、制定详细的施工计划和施工设计以及施工环境的准备，在设备到货前，把安装实施的准备工作全部完成。设备到货后进行设备的清点与验证，保证所到设备跟合同中采购设备的一致，提供设备的序列号列表清单以便与生产厂商核对。

第四阶段：设备软硬件的安装和调试

进行本次 5G 无线网络的建设、传输网络设备、光缆敷设、核心网络等设备的安装调试，其他相关软件的安装调试，保证网络的正常运行。

第五阶段：开通测试

设备开通后，进行整个网络的测试，保证网络的无故障运行。

第六阶段：共同验收并提交验收报告。