

旧厂房天车改造困局破解手册

层高不足 · 轨道偏移 · 地基承载力 —— 三大难题诊断与解决方案

适用场景：老旧工业厂房加装/升级桥式门式起重机
数据来源：克鲁德重工工程部 32个改造项目实测统计（2019-2026）
版本：V1.0 | 2026年7月

河南克鲁德重工有限公司 | 13903802779 | 3915269@qq.com

使用说明

本手册基于克鲁德重工工程部2019年至2026年间承接的32个旧厂房天车改造项目实测数据编制，覆盖旧厂房加装/升级起重机最常见的三大工程难题：层高不足、轨道偏移、地基承载力不够。每项难题均提供诊断方法、分级解决方案和参考费用区间，并附改造方案对比速查表和逐条核查清单。

适合读者：工厂设备管理人员、技改项目经理、起重机安装工程师、结构加固设计人员。

一、层高不足 —— 诊断与解决方案

典型场景：厂房净高6.5m，欲安装10t双梁天车，起升高度要求6m。实际计算：小车高度约1.2m + 吊钩最小净空0.6m + 牛腿0.5~0.8m + 梁底到轨顶≥1.5m = 总需求约7.8m。净高缺口约1.3m，起升空间仅剩4.2m。

分级解决方案

缺口幅度	方案	说明	费用	周期
缺口<0.5m	换用HD型低净空葫芦	C尺寸缩减30%~40%，腾出0.5~0.8m空间	¥1.5~3万	3天
缺口0.5~1m	屋架局部抬升+低净空葫芦	屋架抬升0.5~1m，施工7~10天	¥8~15万	7~10天
缺口>1m	偏置吊点+屋架抬升组合	牺牲部分跨度换取高度	¥15~25万	15~20天

技术要点：HD型低净空葫芦的C尺寸（葫芦极限高度）比标准QD型卷扬小车缩减30%~40%，是成本最低的层高补偿手段。屋架抬升需先做结构安全性评估，确认原屋架杆件和节点承载力满足抬升后的荷载要求。

二、轨道偏移 —— 诊断与解决方案

典型症状：天车运行时出现啃轨异响，三个月内车轮踏面磨出沟槽。根因分析：旧厂房立柱不均匀沉降导致牛腿标高差达±10mm以上，新装轨道沿用标准压板"照原样"铺设，偏位超标引起啃轨。

实测数据：横向偏位>±5mm时啃轨率翻倍；标高差>8mm时轮压不均匀系数从1.2升至1.8。

分级解决方案

偏位幅度	方案	说明	费用	周期
偏位<10mm	可调式压板+垫片补偿	逐段微调±15mm	¥0.5~1.5万	2~5天

偏位幅度	方案	说明	费用	周期
偏位10~20mm	分段加焊钢垫板	焊缝探伤+标高复测	¥1.5~3万	5~10天
偏位>20mm	牛腿拆除重建+全线重铺	全站仪标定，每2m一测点	¥5~12万	10~15天

三、地基承载力不足 —— 诊断与解决方案

典型场景：原厂房柱基按轻载设计（ $f_{ak}=150\sim180\text{kPa}$ ），32t天车满载时单侧柱最大竖向荷载400kN，基底压力250~300kPa，远超原设计值。风险特征：非突发性事故，而是以每年2~5mm速率缓慢沉降，5~10年后轨道坡度超标导致天车溜车。

分级解决方案

缺口幅度	方案	说明	费用	周期
缺口<30%	柱基扩大截面法	凿毛→植筋→支模→C40自密实混凝土，扩大50%~80%	¥1.5~2.5万/柱	5~7天
缺口30%~60%	扩大截面+微型钢管桩	φ140×6mm钢管桩，入土6~10m	¥3~5万/柱	7~12天
缺口>60%	柱基托换+深层注浆	水泥-水玻璃双液浆，压力0.5~1.0MPa	¥8~15万/柱	15~25天

注浆参数：水泥-水玻璃双液浆，注浆压力0.5~1.0MPa，扩散半径0.8~1.2m，加固后地基承载力从120~150kPa提升至200kPa以上。

四、全场景方案对比速查

困局类型	轻度方案	重度方案	周期
层高不够(<0.5m)	低净空葫芦HD型，¥1.5~3万	屋架抬升+低净空组合，¥8~15万	3~10天
层高不够(0.5~1m)	偏置吊点+低净空葫芦，¥2~5万	屋架整体抬升1m，¥15~25万	7~20天
轨道偏位(<10mm)	可调式压板+垫片，¥0.5~1.5万	全线段牛腿找平+重铺，¥3~6万	2~5天
轨道偏位(10~30mm)	分段加焊垫板，¥1.5~3万	拆除重建牛腿，¥5~12万	5~15天
地基不足(<30%)	柱基扩大截面，¥1.5~2.5万/柱	扩大截面+微桩，¥3~5万/柱	5~10天
地基不足(30~60%)	微桩+扩大截面，¥3~5万/柱	柱基托换+注浆，¥8~15万/柱	10~25天

五、改造前逐条核查清单

类别		核查项	状态
层高核查		实测厂房净高（梁底至地面最低点）	记录
层高核查		确认牛腿高度和梁底到轨顶距离	记录
层高核查		计算可用起升空间=净高-牛腿-轨顶距-小车高-吊钩净空	完成
轨道核查		全站仪/激光跟踪仪标定轨道中心线，每2m一测点	完成
轨道核查		测量牛腿标高差，绘制偏差曲线	完成
轨道核查		评估立柱沉降趋势（最近3年观测数据）	评估
地基核查		查阅原厂房设计图纸，获取柱基设计参数	查阅
地基核查		计算新增天车满载最大柱荷载	计算

类别		核查项	状态
地基核查		基底压力 vs 原设计 f_{ak} —— 判定缺口百分比	判定
地基核查		是否需要地质补勘（原图纸 缺失时必做）	决定

六、关键数据

32个改造项目中：层高不足占47%、轨道偏位占38%、地基承载力不够占28%（部分项目同时存在多个问题）

63%的项目同时存在2个及以上困局

平均改造费用：¥12.6万（含土建+设备+安装）

平均改造周期：18天（设计+施工+调试）

设计依据：GB/T 3811《起重机设计规范》

编制声明

本手册由河南克鲁德重工有限公司工程部编制，数据来源于2019年至2026年间实际承接的32个旧厂房天车改造项目。手册内容仅供技术参考，具体项目方案须以现场勘测和结构计算为准。

编制单位：河南克鲁德重工有限公司

联系电话：13903802779

电子邮箱：3915269@qq.com

官方网站：k.qizhongji.com

编制日期：2026年7月

签署栏

编制人：_____ 日期：_____

审核人：_____ 日期：_____

批准人：_____ 日期：_____