

公司产品简介

北京宇宏泰测控技术有限公司是一家为钢铁冶金企业生产过程自动化提供自动化控制技术、智能控制系统、专业在线测量仪器仪表设备的高新技术企业。主要产品有：针对烧结球团混合料水分测量和控制的《MMC-21 红外水分测控系统》；针对烧结矿 FeO 含量在线测量和控制的《FMC-21 烧结矿 FeO 在线测控系统》；以元素实时测量为基础的《EMC-21 配料系统》，革命性地改变了传统配料方式；用于高炉料面、高炉料罐、干熄焦和鱼雷罐车、铁水包铁水液面连续测量的《HTR 系列冶金行业专用雷达料位计》；具有中国特色的《SMC-21 烧结智能控制系统》，更契合中国钢铁冶金行业生产现状；我们的产品，已在国内外一百五十多家钢铁冶金企业成功应用！

《MMC-21 红外水分测控系统》是以红外水分仪为测量，结合烧结球团生产的特殊工艺条件，并采用先进的控制模式集成的一套实用型钢铁冶金烧结、球团混合料水分测控系统，实现了水分控制无人值守。该系统于 2003 年 12 月通过北京科委组织的科技成果权威鉴定，并获得国家专利！从 2001 年至今国内已有五百多套投入运行。

《HTR 系列高温雷达料位计》是军用雷达技术逐步工业化的产物，采用基于 10GHz 的调频连续波，在波束宽度和对天线污染的敏感度之间取得最佳平衡，能有效克服干扰，提高灵敏度和测量精度；特殊的一体化吹扫和冷却设计，能够适应高炉炉顶、高炉料罐、干熄焦预存室和鱼雷罐车等高温粉尘恶劣环境。

《FMC-21 烧结矿 FeO 在线测控系统》可在线检测烧结矿 FeO 含量，极大的缩短混合料配碳周期。国内首套烧结矿 FeO 含量在线测量系统已在首钢京唐烧结厂成功应用！

《EMC-21 配料系统》可在线连续检测各种元素含量(TFe、Ca、Si、Mg、Al 等全元素分析)，适用于原料入场检验，料场堆料控制，优化原料配比，可大幅减少原料中元素成分的波动，提高原料质量和合格率，为后续烧结、高炉生产提供有力保障。

“使中国从钢铁大国变为钢铁强国是我们的责任和追求的目标，解决钢铁生产过程中的测量和控制难题是我们的特长，用户的满意是我们的满足，我们将不断的提供最新的自动化控制技术和仪器仪表设备，**与您共享世界最新技术成果！**

热诚欢迎贵方领导和专家来公司考察和指导！

北京宇宏泰测控技术有限公司

MMC-21 红外水分测控系统

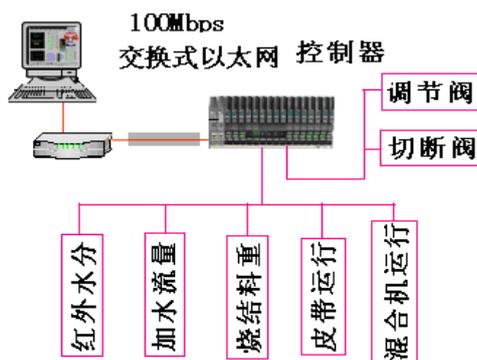
烧结生产是一个复杂的物理化学过程，在烧结生产中，混合料水分是其中一个重要的参数。适宜稳定的水分，不仅影响混合料的制粒效果，更可直接影响烧结工艺的生产质量等一系列技术经济指标，如垂直烧结速度、结块率、燃料消耗、表层质量、转鼓强度、FeO 含量等。

《MMC-21 红外水分测控系统》是北京宇宏泰测控技术有限公司以 CM710e 红外线水分仪为测量核心，采用开放式的网络结构和市场化的监控软件，融入公司技术人员的全新设计理念，为钢铁系统烧结打造的一个全开放式、高可靠性、高性价比的工业级水分集散控制系统，使困扰冶金烧结企业多年的水分测量与控制问题得以解决。本系统已通过北京市科委组织的权威鉴定，并获得国家专利。《MMC-21 红外水分测控系统》已在北京首钢、上海宝钢、曹妃甸京唐钢铁、本钢、武钢、太钢、济钢、鞍钢、包钢、山东日照钢铁、唐钢、安阳钢铁、海鑫钢铁、辽宁北钢、江苏南京钢铁、浙江杭钢、江西南昌钢铁、新钢、临钢、湖南湘钢、涟钢、广东韶钢等数十家钢铁厂成功投入使用近五百套。实践证明，由于混合料水分的自动控制稳定，促进了生产过程的良性循环，对于烧结矿产、质量的提高和消耗下降起了很重要的作用，使企业投资回报得以提升。

一、系统原理

水分控制系统实际是整个配料、混料过程系统共同控制的结果，仅仅依靠 CM710e 红外水分仪的测量，对某个局部环节的水分进行检测和控制是不够的。因此，《MMC-21 红外水分测控系统》在水分控制计算中除了水分的测量值和加水的水流量外，还引入了物料的瞬时流量、系统各环节的延时等参数，并加入皮带及混合机的启停信号作为判断生产与否的依据，分别根据上述参数的变化对加水量进行实时控制，有效的避免了水分添加量的剧烈波动，将烧结混合料的水分值精确的控制合理范围之内。

现场操作站



系统控制原理图

《MMC-21 红外水分测控系统》接收的模拟量信号有烧结料皮带秤称重信号，电磁流量计加水流量信号，水分仪输出的烧结混合料水分含量检测信号。

《MMC-21 红外水分测控系统》接收的开关量信号有混一皮带的开机信号，各混合机的开机信号，该信号为无源干接点信号。

烧结线开机后首先由现场操作员手动控制至系统稳定，系统稳定后再计算烧结混合料的来料含水量，并手动将此值写入控制器中，用此来料含水量计算出相应烧结混合料的加水量，计算公式如下：

$$\text{来料水分值} = \text{目标水分值} - \text{实际加水量} / \text{料重} \text{-----} \quad (1)$$

$$\text{应加水量} = \text{料重} \times (\text{目标水分值} - \text{来料水分值}) \text{-----} \quad (2)$$

《MMC-21 红外水分测控系统》中以估算的应加水量为给定值的 PID2 调节模块通过 PID 运算后去控制调节阀的开度，以使控制系统的加水量达到应加水量的值，另一 PID1 调节模块以红外水分仪的检测信号与目标水分值相比较并经 PID 运算后修正调节阀的开度，以使烧结混合料的水分值稳定在要求的目标水分值的附近，从而最终达到烧结混合料水值的全自动控制。

《MMC-21 红外水分测控系统》中的电子皮带秤的信号既是前馈信号也是粗调信号，当烧结混合料重量变化时应加水量也跟着变化，PID2 的输出也随之变化，而烧结料在混合机中有三分钟左右（具体时间随工艺情况变化）的延时，红外水分仪的测量信号在三分钟之后方发生变化。为消除测量延时的影响，在系统中考虑相应的烧结料重对应的加水量，故而在烧结生产过程中不会存在加水量大起大落的变化，也就是说在一定范围内保证了水分值的稳定，烧结混合料的含水量不会发生过量的变化。

《MMC-21 红外水分测控系统》中使用加水流量作为前馈，当加水管路系统中的压力发生变化时，随之而来的是加水流量的变化，PID2 中由于 PV 值的变化输出也会跟着变化，调节阀也会随之变化，从而保证了加水流量不会随着压力变化而变化，也就是说在一定的范围内能保证加水量的稳定。

《MMC-21 红外水分测控系统》中设有三重保护，当皮带秤的输出为零时启动保护，当混一皮带与混合机停止运行时均启动加水保护，既将系统由“自动”切为“手动”状

态运行，同时将调节阀的输出切换为零，并启动切断阀关闭加水回路，确保在试车过程中不会误动作加水。

《MMC-21 红外水分测控系统》独有 3G 无线网络控制系统，在安装我公司开发的远程维护软件后，即可随时随地与公司控制平台连接，进行故障诊断与排除，真正实现系统远程维护，即时响应现场故障，无需安装电话线，更方便快捷。

二、系统组成

《MMC-21 红外水分测控系统》由测量、控制两大核心部分组成，就是采用以 CM710e 红外水分仪为测量部分，保证水分测量的准确可靠，将可编程控制器等控制单元集成至控制柜中，与流量计、智能型电动调节阀和切断阀等各项外围检测、控制设备组合而成的一套水分测量控制装置。

测量部分：

在水分控制系统中，准确、可靠的水分测量是整个系统的基础，因此为保证烧结混合料水分测量的准确、可靠，本系统采用专为冶金行业应用而设计的 CM710e 红外水分仪为测量设备。

CM710e 红外水分仪：

检测范围：水分

测量范围：0~50%

精度（%绝对值）：±0.1%

测量波段：：达 10 个（VFS 技术）

探头到产品操作距离：250mm（标准）

工作距离范围：150-350mm（±100mm）

采样面积：60mm 圆周块

响应时间：0.1S-1000S，可由用户调整

系统输出：4-20mA 或 RS232、标准 Lonworks、Devicenet、Profibus、Ethernet、TCP/IP

报警设置：标准的高/低报警继电器，容量：1A/240V

网络能力：探头到控制柜连接电缆标配为 20m，最长可达 50m



CM710e 红外水分仪

控制部分：

《MMC-21 红外水分测控系统》控制柜选用质量高、可靠性强的控制设备和系统软件，主要控制器件采用英国欧陆公司获 ISO9001 认证的 DCS 可编程控制器，性能可靠，并具有强劲的通讯能力，控制对象根据需要可扩展多到条烧结线。

《MMC-21 红外水分测控系统》控制柜

输入电源：165V-240VAC，50 Hz，10A.

模拟量输入/输出信号：4~20mA、1~5VDC

外形尺寸：1800mm X 600mm X 50mm

数据近程采用 TIP/IP 网线通讯，远程采用光缆通讯

本地监控与远程集中监控并举，可远程异地维护与监控



控制柜

三、系统案例

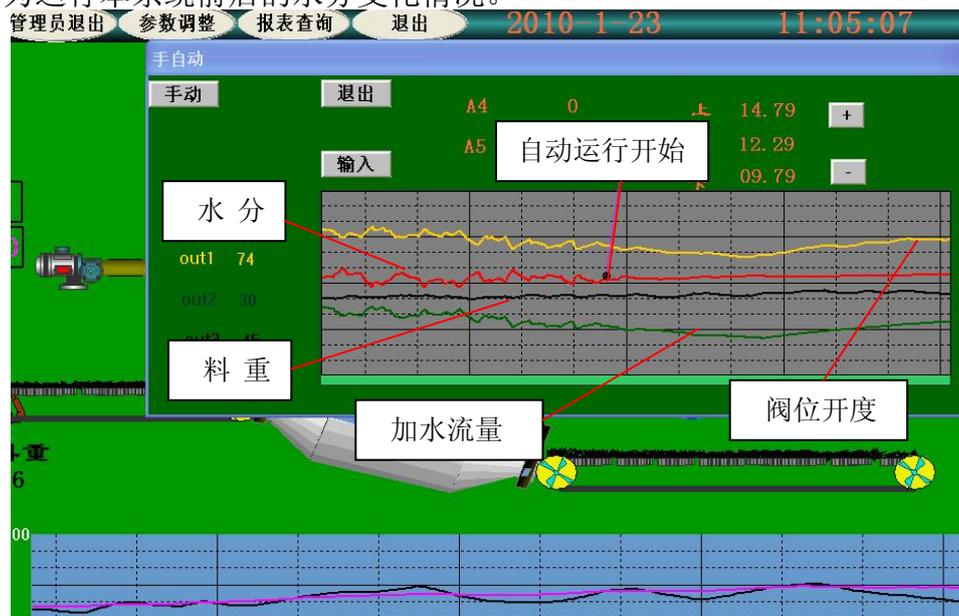
本钢炼铁厂现有两台 265m²烧结机（1 号、2 号），分别于 2000 年 11 月份、2001 年 10 月份投入生产，年生产能力 400 万吨左右。我公司结合该厂生产的实际情况制定烧结混合料水分自动控制的实施方案，分别于 2008 年 2 月在两台 265m²烧结机一、二次混合料出口共安装四套《MMC-21 红外水分测控系统》，使该厂烧结系统的混合料加水全部实现自动控制，目前系统均投入运行，效果良好，烧结矿质量得到提高，降低了燃料消耗，减轻了工人的劳动强度。下图所示系统控制画面取自该厂的《MMC-21 红外水分测控系统》，该系统投运至今，测量稳定，控制良好，效益十分明显。



控制系统画面

由于该厂生产上必须消耗部分炼钢厂的污泥，因此本系统将加水回路分成两部分，工业清水加水回路和污泥补加回路。污泥补加水回路是作为混合料加水的辅助加水回路，由压力变送器和回流调节阀组成压力调节回路，以稳定污泥加水管道的压力，然后根据加水调节阀的开度折算成的污泥配加流量，并将其叠加流量调节环节上，系统将从加水总量中减去这部分污泥配加量。为保证适应现场工况保证加水效果，本系统采用了我公司开发的延时器模块，精确计算混合料由皮带秤位置进入混合圆筒的延迟时间，确保了水分值调整的及时和稳定。同时本系统针对生产时不定量添加的返矿及除尘灰等影响水分值的配料，设置了单独的水分增减按钮，极好的结合了加水量与生产工况的变化，稳定了水分控制。另外本系统加入了皮带和混合圆筒的启停信号作为加水与否的判断，保证在生产开始或停止时启动切断阀来确保烧结混合料的水分值不受影响。本系统还有单、双系统生产一键转换功能，使得单系统生产与双系统生产切换时加水量迅速随之改变。

下图为运行本系统前后的水分变化情况。



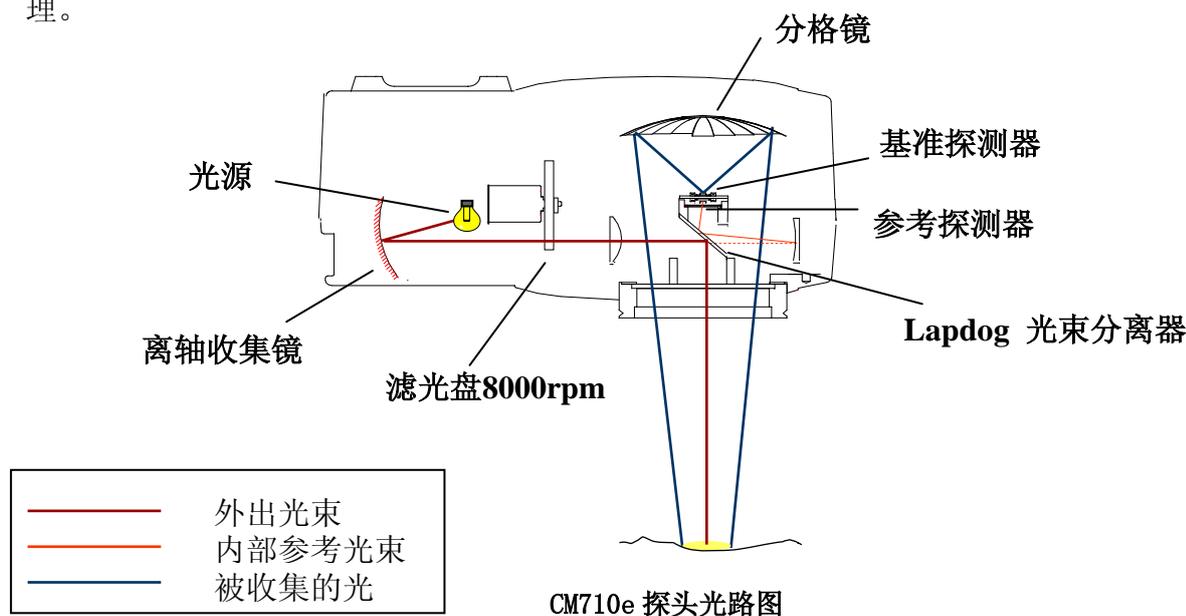
系统运行前后的水分曲线变化

由图中可以看出，在运行《MMC-21 红外水分测控系统》后，烧结混合料的水分值控制与运行系统前相比明显更稳定，符合生产工艺要求。

混合料含水量检测准确、水分控制稳定，确保了该厂烧结混合料水碳平衡，混合料成球良好，为后续的布料、点火、烧结提供了保障。自动加水控制系统的应用，大大减轻了岗位工作劳动强度，最大限度地减少了人为因素影响，提高了设备作业率，有效的保持了系统的连续性与稳定性。（详见附录三：先进设备解决烧结混合料加水控制难题）

附录一： CM710e 红外线水分仪

CM710e 红外线水分仪基于水分对特定波长的红外线的选择性吸收特性。下图为其探头光路图。水分仪的光源发出红外光，经透镜、滤光盘和反射镜将平行光反射到被测物料上。其中一部分红外光被吸收，另一部分红外光散射后经凹面镜聚焦到光电转换元件上，受光元件将光信号转换成电信号。这个信号的大小与被测物料含水量有关，输出信号经放大、变换成统一标准信号用于显示、记录、控制或传送给计算机系统进行处理。



CM710e 红外线水分仪特点：

- 内置电气处理单元，智能化探头
- 特有增强型滤光镜镀膜技术各
- **红外灯泡：**经老化处理，寿命更长；经预调制，安装/更换时毋须光路校准；功率更大，红外光强度更大
- **马达：**直流无刷马达，转速高达每分钟 6000-8000 转，有效提高了检测速度，增加了综合抗干扰能力
- **波长数：**最多可达 10 个波长，消除各种行业应用的环境影响
- **离轴光收集镜：**更加充分利用红外光能，增强仪器的稳定性
- **增加光束分离器反射镜，**增强红外光能
- **LAPDOG 光束分离器光孔编码细化，**使红外光在探测器上分布更均匀
- **增大了取样面积：**由原 40 毫米圆周块增加到 60 毫米，扩大了取样率
- **内部快速诊断装置，**降低维护成本
- **窗口污染检测装置：**当窗口水蒸气和尘埃凝集在探头镜片上达一定程度时（对检测

发生影响以前)，该装置会自动提示，操作人员擦拭干净后毋须再校正，减少了人为依赖性和风险。（有空气清洁窗时，不会有凝结情况出现）

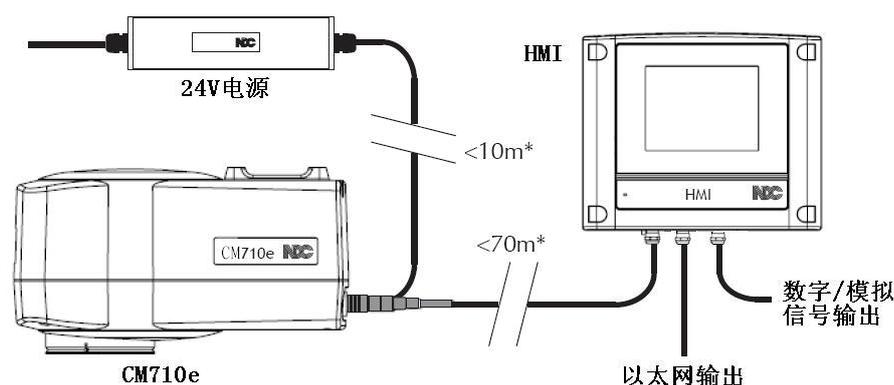
- **统一热度感应器**，使探头免受过高温度影响，同时自动复位保险线丝防止意外损坏。

CM710e 水分仪在冶金行业应用的创新点：

CM710e 水分仪专为冶金行业应用而设计，能有效克服烧结现场的水蒸气、粉尘、物料温度、形状变化等因素对水分测量的影响，并不受各种外界光源的干扰，能极好的适应烧结现场的生产环境。

- 采用单光路双探测器快速连续检测全球专利技术
- 基准测量光和产品测量光使用同一光路，可以有效消除各项漂移
- 基准测量探测器独立封装，外部光不干扰基准测量，抗干扰能力强，不需要遮光罩
- 关键器件—高精度滤光片，滤光片中心波长误差小于 $\pm 0.0002 \mu\text{m}$ ，滤光片的高精度决定红外水分仪高精度。
- 24 分格变非球面变焦距主聚光镜专利技术，充分利用反射光，红外探测器接受均匀光线，减少测量距离变化产生的干扰，提高信噪比，精度得到提高
- 采样镀膜直接反射式反射镜，消除反射色差，光源反射镜镀成“冷镜”，不反射能够引起升温的远红外，减小探头温升
- 蓝宝石永不磨损光学窗口
- 多种接口，可配置：Ethernet IP, Modbus TCP, Profinet, DeviceNet, Profibus DP, CANbus Open, 除了以太网连接之外，HMI 还提供四个可扩展的模拟输出、八个光电隔离的数字输入和八个数字输出。
- 基于以太网，提高网络抗干扰能力，适应现代网络化管理

标准配置：



型号：CM710e+HMI

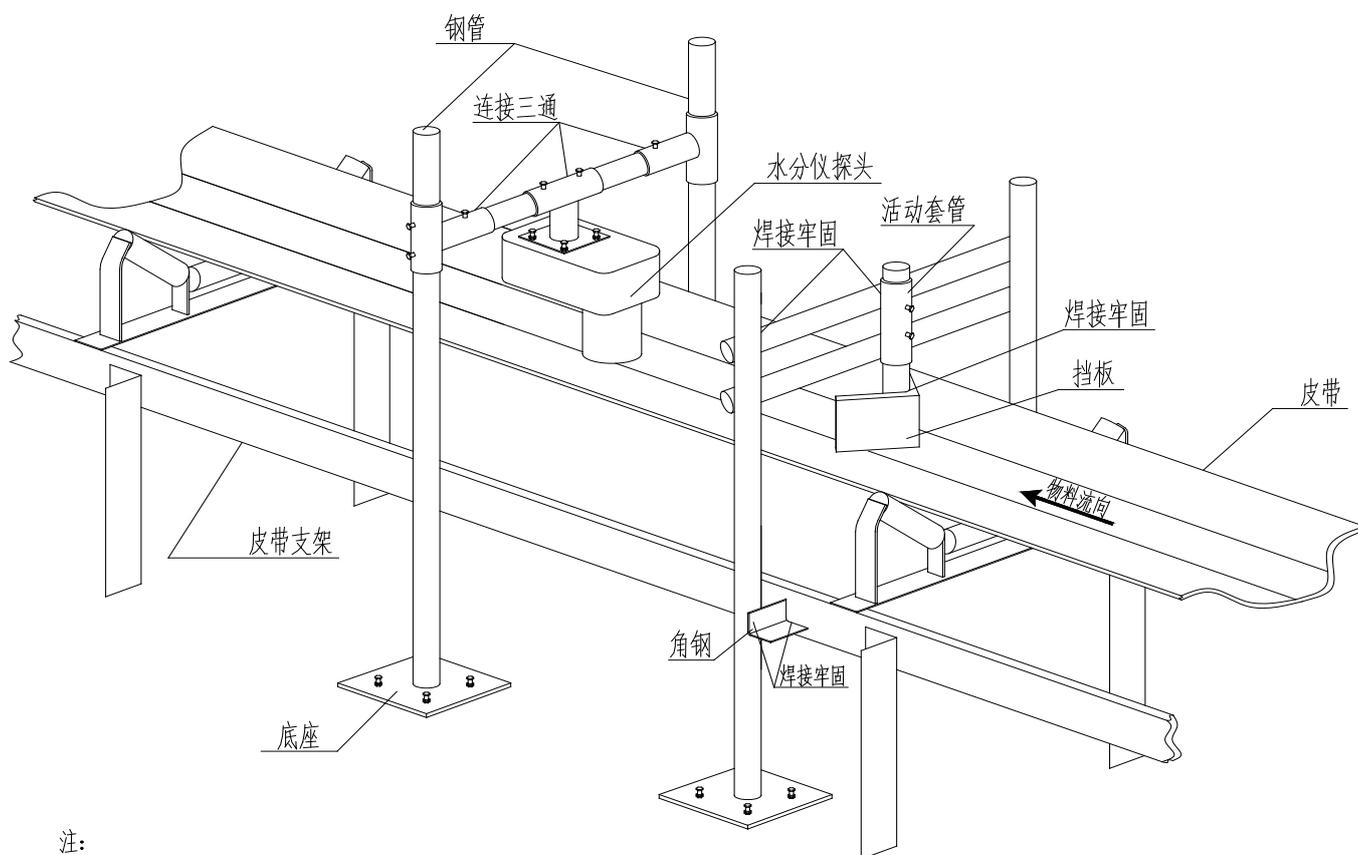
输出：4-20mA 或其他数据通道；以太网输出；

功能：可现场显示、模拟/数字信号输出、以太网输出，可对探头进行设置、快速标定，进行样本测量和执行校准等功能，或执行诸如维护用户密码等管理员功能

- 注： 1、在多尘和蒸汽环境中，须加装空气清洁窗。
2、在温度长期高于 50℃ 以上时，须加装空气或水冷却装置。

注意事项：

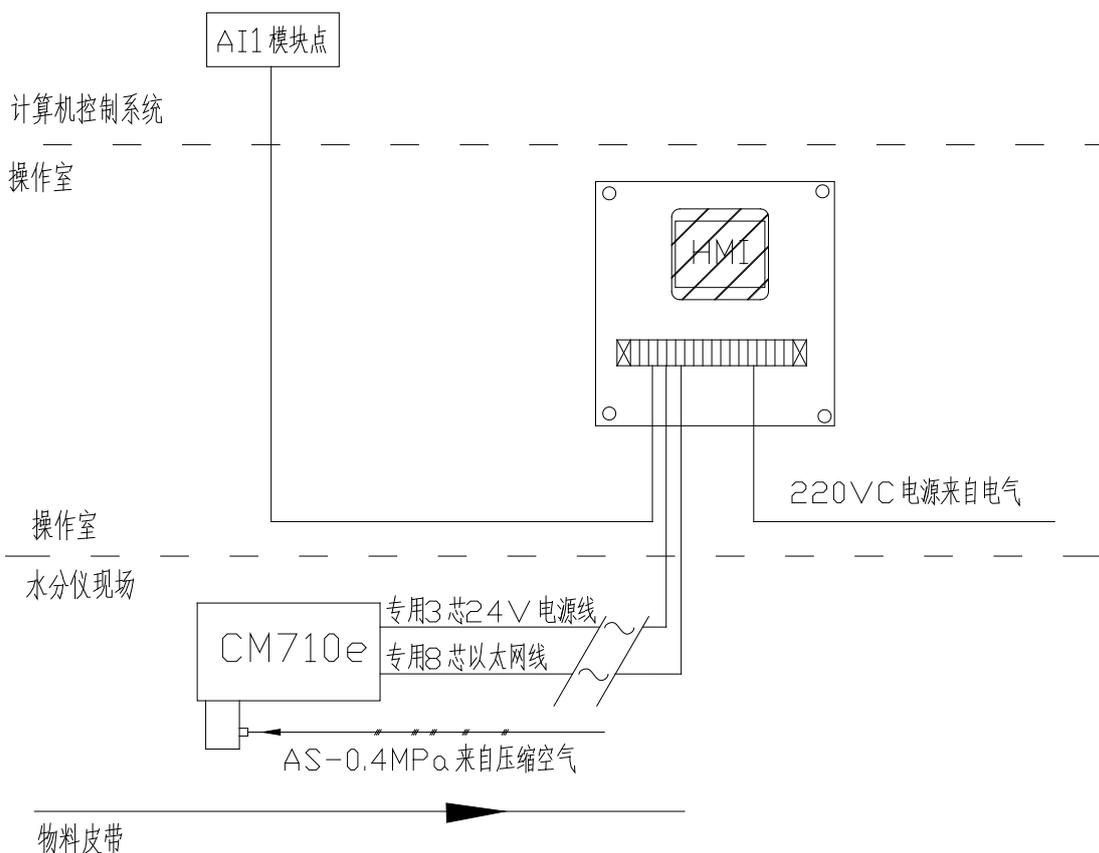
- 1、当生产稳定时方可进行测量、控制系统的正常调试；
- 2、现场提供干燥、清洁的空气作为吹扫气源（气压：0.30MPa 流量：120 升/分钟）；
- 3、测量探头前必须安装挡板。



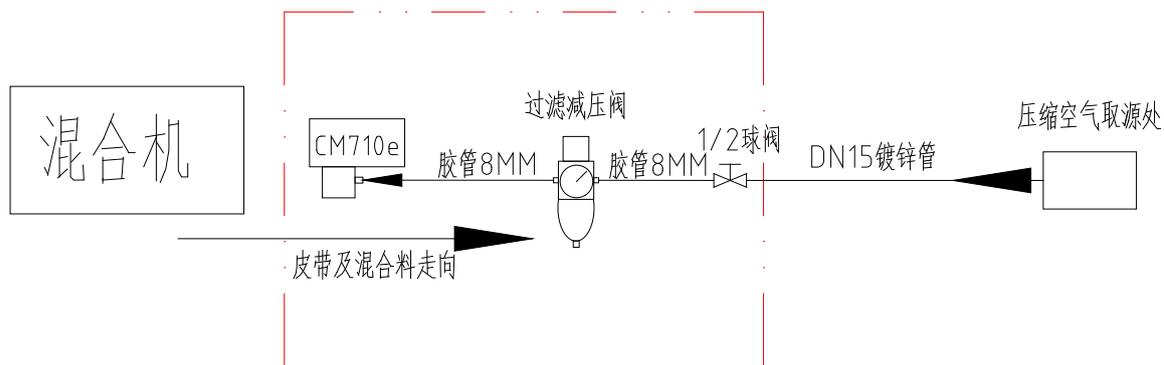
注：

- 1、探头安装支架所需连接三通为北京宇宏泰测控技术有限公司提供，其他材料为用户提供。（注：所有钢管外径均为 45~48mm。）
- 2、探头安装支架与挡板安装支架所用直立钢管高度应该保证比皮带支架高出 1400mm，所有尺寸以现场所测量的安装尺寸为准。
- 3、探头到料面高度为 200~300mm。
- 4、挡板应安装在探头前方 1000mm 处，必须保证挡板的最下端比探头最下端低 30mm，与挡板焊接之钢管尺寸以保证挡板活动范围为准。

探头安装示意图



探头与 HMI 连接示意图



- 说明:
- 1: 压缩空气要求0.3MPa以上, 气源干燥清洁, 流量稳定;
 - 2: 通过镀锌管将压缩空气引到水分仪探头2米处, 在钢管上焊接上一个DN15的螺纹接头;
 - 3: 图上所示红色以内的连接器件由本公司提供

探头与气源连接示意图

附录二： MMC-21 红外水分测控系统在首钢炼铁厂生产应用

贯 增 刘来福 (首钢股份公司炼铁厂)

摘 要 首钢炼铁厂烧结混合料系统安装 MM710-21CS 红外水分测量系统后, 不仅对混合料水分含量进行准确测定, 而且还能实现水分的自动控制, 由于生产过程混合料水分稳定, 促进生产过程的良性循环, 烧结矿产量提高, 消耗下降, 降低了岗位工人的劳动强度, 获得了较好的经济效益和社会效益。

首钢炼铁厂与北京宇宏泰测控技术公司, 共同于 2003 年 6 月 17 日在一烧车间混合料 4 系统共同安装了 MM710-21CS 水分测量控制系统, 9 月 4 日 13:15 分在一混岗位实现水分在线检测和加水量的自动控制, 10 月 13 日 10:00 与“N-90”集散控制系统并网投入正常使用。近六个月的应用结果表明, MM710-21CS 水分测量控制系统具有检测灵敏度高, 使用方便, 性能可靠等优点。使用前后对比, 烧结机上料系统变、停料次数大为减少, 烧结矿产量增加, 吨烧结矿燃料消耗和煤气消耗下降, 取得了较好的经济效益。

应用 MM710-21CS 水分测量控制系统对烧结生产的影响

为了考察混合料系统安装 MM710-21CS 水分测量控制系统后对烧结生产的影响, 我们以 8 月份烧结生产指标作为基准期, 9 月 5 日至 10 月 4 日作为试验期, 进行对比分析。试验期与基准期烧结生产条件基本相同。

由于水分检测准确, 并实行自动控制, 使烧结系统的岗位操作更加趋于规范, 配料室因水分波动而引起的上料量改变(变料)和缓料(停料)次数明显减少。

《MM710-21CS 水分测量控制系统》前后烧结矿物化指标对比

	TFe%	FeO%	R 倍	转 鼓 指 数 +6.3mm%	筛 分 指 数 -5mm%
基 准 期	58.32	9.41	1.80	85.59	1.28
试 验 期	58.11	9.01	1.81	85.61	1.28
增、 减 ±	-0.21	-0.40	+0.0 1	+0.02	0

自 2003 年 9 月 4 日投入自动调控后, 我们用常规的水分烘干法与红外水分仪测

量的水分进行比较得知, 其测量精度完全达到设计要求。检测对比情况见图 1。

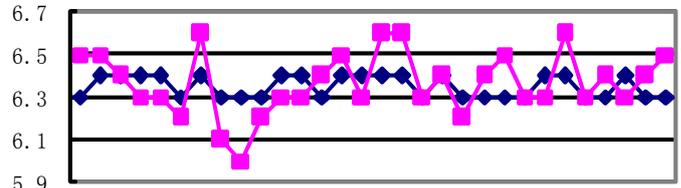


图1 混合料水分波动曲线

经济效益分析

烧结混合料系统应用 MM710-21CS 水分测量控制系统测定烧结料水分后, 不仅提高了混合料水分测定的准确率, 同时又减少了烧结过程水分的波动, 使烧结矿固体燃料和点火煤气消耗均有不同程度的降低。根据基准期与试验期对比结果, 每吨烧结矿固体燃料消耗降低 3.56 kg, 点火煤气消耗降低 0.4m³, 如果固体燃料每吨 230 元, 点火煤气每立方米按 0.26 元, 则仅降低能耗和煤气消耗两项, 每吨烧结矿即可创效益:

$$(3.56 \text{ kg} \div 1000 \times 230 \text{ 元} / \text{吨}) + (0.4\text{m}^3 \times 0.26 \text{ 元} / \text{m}^3) = 0.92 \text{ 元}。$$

以一烧车间 02 年产烧结矿 401 万吨计, 即每年可创经济效益:

$$401 \text{ 万吨} \times 0.92 \text{ 元} / \text{吨} = 368.92 \text{ 万元}$$

结论

7.1 北京宇宏泰测控技术公司开发研制的 MM710-21CS 水分测量控制系统, 不仅对混合料水分含量进行准确测定, 而且还能实现水分的自动控制, 完全可应用于烧结混合料水分在线检测和自动调节。

7.2 生产应用结果表明, 采用 MM710-21CS 水分测量控制系统, 由于混合料水分稳定, 促进生产过程的良性循环, 有利于烧结矿产、质量的提高。

7.3 使用 MM710-21CS 水分测量控制系统前后对比, 烧结矿产量提高, 固体燃料消耗降低 3.56 kg/t, 点火煤气降低 0.4m³/t, 每年仅节约固体燃料和点火煤气即可创效益 370.04 万元。

MM710-21CS 水分测量控制系统投入生产使用后, 减轻了工人的劳动强度, 对提高劳动生产率, 减员增效创造了有利条件。

7.5 烧结生产欲增产降耗, 使用 MM710-21CS 水分测量控制系统不失为一种有效的途径。

[作者简介] 贯 增: 首钢烧结厂厂长 刘来福: 首钢烧结厂技术科

附录三： 先进设备解决烧结混合料加水控制难题（节选）

---MMC-21 红外水分控制系统在本钢 265m²烧结机上的应用分析 赵慧颖
中国冶金报(2009年05月28日) 星期四 059期(总5325期) B2版

烧结混合料水分检测、加水自动控制是多年来困扰本钢烧结生产的技术难题，由于无水分检测、控制手段，烧结混合料水分波动大，直接影响混合料的制粒效果，并对烧结矿的烧结速度、燃料消耗、透气性等产生影响。2007年，本钢决定彻底解决炼铁厂烧结混合料加水无自动控制的技术难题。在对国内同行业烧结系统混合料水分检测和控制应用技术调研比较后，他们认为红外水分控制系统测量精度高、响应时间快、运行稳定可靠，技术成熟。他们对北京宇宏泰测控技术有限公司MMC-21 红外水分控制系统的应用业绩进行考评，结合本钢生产的实际情况制定烧结混合料水分自动控制的实施方案，决定在两台 265m²烧结机一、二次混合料出口各安装一套MMC-21 红外水分控制系统，然后再对炼铁厂其它烧结机进行改造，使炼铁厂烧结系统的混合料加水全部实现自动控制。2008年初两台 265m²烧结机进行了混合料加水控制系统的设备安装、调试，目前系统均已投入运行，效果良好，提高了烧结矿质量，降低了燃料消耗，减轻了工人的劳动强度。

自动加水控制系统方案的确定

烧结混合料自动加水控制系统主要由MM-710 红外水分仪、可编程调节装置、智能型电动调节阀、电磁流量计、快速切断阀等组成。红外水分仪的仪器性能不受各类环境光变化的影响，探头有自动补偿相对湿度的功能，所以测量精度也不受环境相对湿度的影响；采样频率高达每秒 120 次，极大地提高了测量的稳定性，采用专利技术成功克服了混合料高、低不平对水分测量的影响；独有的 10 个波长和增强型滤光镜镀膜技术，避免了空气中的水蒸汽对水分测量的干扰。可编程调节器具有丰富的控制运算功能，能实现前馈控制、非线性控制、纯滞后时间补偿控制等，具有常规 PID 自动整定，PID 参数自动微调，手自动切换时不产生输出干扰、可以无扰切换，具有自动平衡功能，同时可用上位机监视模拟数据的变化趋势。该系统的电动执行器和阀体采用内置式微处理控制器，具有多种参数智能诊断及保护措施，可以进行全行程时间设定，传动采用小游隙密封齿轮传动，具有传动效率高、噪声低、寿命长、稳定可靠，无需加油的特点。电机采用高性能稀土磁性材料制成高速同步电机，具有运行平稳、体积小、力矩大、抗堵转的特点。

烧结一次混合料加水控制原理

技术人员采用加水流量作为内环的串

级调节系统，同时在其设定上直接叠加混合料流量引起加水量变化，这样就迅速减弱了物料流量对加水的影响；出口混合料水分仪的测量值作为主回路的反馈值，并将接收的信号与目标值(SP)综合处理后输出一个 4~20mA 的信号至给水调节阀，调节阀根据接受的信号来控制阀位开度，从而达到控制给水量，稳定混合料最终水分的目的。

根据 265m²烧结机工艺要求，生产上必须消耗部分炼钢厂的污泥，所以混合料的加水回路分成工业清水加水回路和污泥补加回路两部分。工业清水回路由电磁流量计、电动调节阀、快速切断阀组成，是混合料加水的主要回路。电动调节阀则根据调节系统的调节输出值来控制阀门开度，调节混合机加水流量，以达到最终稳定混合料水分的目的。快速切断阀用于系统停机状态或电动调节阀故障状态（根据调节阀输出值和阀位反馈值比较的差值判断调节阀的工作正常与否），系统将迅速将其关闭，同时发出报警信号，以方便启动备用供水回路。污泥补加水回路是作为混合料加水的辅助加水回路，它的加水原理是利用污泥泵将污泥加入混合料圆筒，控制回路是采用获取启动开关的连锁信号判断污泥泵是否启动，回路供水与否。由压力变送器和回流调节阀组成压力调节回路，以稳定污泥加水管道的压力，然后根据加水调节阀的开度折算成的污泥配加流量，并将其叠加流量调节环节上。系统将从加水总量中减去这部分污泥配加量。

结论：MMC-21 红外水分自动控制系统投入运行后，本钢两台 265m²烧结机一、二次混合料加水实现了自动检测和自动控制，提高了烧结矿的产量和质量，降低了燃料消耗，减轻了工人的劳动强度，攻克了烧结混合料加水无检测控制手段的技术难题，达到了预想的效果。

作者简介：

赵慧颖：1995年毕业于东北大学工业电气自动化专业，现从事仪表技术管理工作，高级工程师，曾在《炼铁》等国家级杂志上发表论文，曾获本溪市自然科学学术成果三等奖、本钢公司合理化建议、技术改造一等奖，连续五年获本钢公司有突出贡献技术人才二级奖励津贴等，本钢板材股份有限公司炼铁厂工作，辽宁省本溪市平山区钢铁路 10 号，邮编：117000，电话：0414-7825716

附录四： 红外水分仪国内部分用户名单

序号	用户名	生产线号	测量对象
1	首都钢铁有限公司	一烧东、西线	烧结混合料
2	首都钢铁有限公司	二烧东、西线	烧结混合料
3	首秦钢铁公司	130m ² 烧结机	烧结混合料
4	上海宝钢铁股份有限公司	450m ² 烧结机	烧结混合料
5	首钢京唐钢铁联合责任公司	550m ² 烧结机	烧结混合料
6	首钢秦皇岛公司	2*150m ² 烧结机	烧结混合料
7	鞍山钢铁公司炼铁厂	328m ² 烧结机	烧结混合料
8	太原钢铁公司烧结厂	450m ² 烧结机	烧结混合料
9	南京钢铁集团公司	180m ² 烧结机	烧结混合料
10	南京钢铁集团公司	360m ² 烧结机	烧结混合料
11	武钢球团厂	500 万吨球团	球团料
12	本钢板材股份有限公司	265m ² 烧结机	烧结混合料
13	济南钢铁有限公司	烧结专家系统	烧结混合料
14	唐山钢铁公司	烧结专家系统	烧结混合料
15	唐山钢铁公司焦化厂	进焦炉煤粉	焦化煤粉
16	金川集团有限公司	镍矿富氧顶吹项目	精矿粉
17	邯鄹钢铁公司	200 万吨球团	球团料
18	邯鄹钢铁公司	400m ² 烧结机	烧结混合料
19	安阳钢铁集团烧结厂	360m ² 烧结机	烧结混合料
20	福建三明钢铁	120m ² 烧结机	烧结混合料
21	西宁特钢	260m ² 烧结机	烧结混合料
22	马鞍山钢铁公司	焦化煤粉	焦化煤粉
23	马鞍山钢铁公司	360m ² 烧结机	烧结混合料
24	本溪北营钢铁有限公司	360m ² 烧结机	烧结混合料
25	本溪北营钢铁有限公司	58m ² 烧结机	烧结混合料
26	本溪北营钢铁有限公司	200m ² 烧结机	烧结混合料

红外水分仪国内部分用户名单

序号	用户名	生产线号	测量对象
27	韶钢松山股份公司	105m ² 烧结机	烧结混合料
28	韶钢松山股份公司	360m ² 烧结机	烧结混合料
29	株洲冶炼厂	锌品烧结线	烧结混合料
30	涟源钢铁有限公司	130m ² 烧结机	烧结混合料
31	涟源钢铁有限公司	180m ² 烧结机	烧结混合料
32	涟源钢铁有限公司	24m ² 烧结机	烧结混合料
33	涟源钢铁有限公司	8m ² 竖炉球团	球团料
34	湘潭钢铁有限公司	180m ² 烧结机	烧结混合料
35	杭州钢铁公司烧结厂	105m ² 烧结机	烧结混合料
36	印度 ISPTA 公司	200m ² 烧结机	烧结混合料
37	新余钢铁公司	180m ² 烧结机	烧结混合料
38	南昌钢铁公司	130m ² 烧结机	烧结混合料
39	昆明钢铁公司	16m ² 回转窑	球团料
40	包头钢铁公司	260m ² 烧结机	烧结混合料
41	山西临汾钢铁公司	28m ² 烧结机	烧结混合料
42	弓长岭矿山球团厂	400 万吨球团	球团料
43	攀枝花钢铁公司	16m ² 回转窑	球团料
44	长治钢铁公司	200m ² 烧结机	烧结混合料
45	唐山中厚板有限公司	180m ² 烧结机	烧结混合料
46	常州中发炼铁有限公司	2×75m ² 烧结机	烧结混合料
47	印度 ISPAT 钢铁公司	198m ² 烧结机	烧结混合料
48	通化钢铁股份有限公司	360m ² 烧结机	烧结混合料
49	天津天铁冶金集团有限公司	400m ² 烧结机	烧结混合料
50	日照钢铁有限公司	260m ² 烧结机	烧结混合料
51	唐山国丰钢铁股份有限公司	230m ² 烧结机	烧结混合料
52	东鞍山烧结厂	180m ² 烧结机	烧结混合料
53	涟源钢铁集团公司	360m ² 烧结机	烧结混合料

附录五： MMC-21 红外水分测控系统专家鉴定意见

鉴 定 意 见

2003年12月14日北京市科委组织专家对北京宇宏泰测控技术有限公司和首钢股份有限公司炼铁厂共同完成的《MMC-21水分测量控制系统》项目进行了科技成果鉴定，鉴定委员会专家听取了项目的汇报，考察了实际使用现场，经认真讨论，形成如下鉴定意见：

- 1、提供的鉴定资料基本齐全，符合鉴定要求。
- 2、该项目通过增加红外光的波长数、增大测量区域、安装窗口污染检测装置、采用离轴聚光镜、有效全光谱预校正、红外灯泡老化处理、直流无刷高速马达和流量测量、智能阀门和DCS控制等技术的使用，实现了对烧结混合料水分的准确测量和自动控制，形成了完整的烧结混合料测控系统，在我国首次实现烧结生产对混合料水分闭环测控，减少烧结生产过程因水分波动而引起的不稳定现象。
- 3、利用红外原理对烧结生产混合料水分闭环控制属国内首创，达到国内先进水平。
- 4、首钢股份有限公司炼铁厂应用MMC-21水分测量控制系统生产实践证明，烧结混合料水分得到准确测量和自动控制后，烧结矿产量提高，质量改善，吨烧结矿固体燃料消耗降低，点火煤气消耗下降，具有显著的经济效益。该技术可在烧结行业推广。
- 5、建议：进一步降低整个系统成本，完善控制画面设计。

鉴定委员会主任：孔令圻 副主任：李维、_____

2003 年 12月 14日

主持鉴定单位意见

同意鉴定意见



主管领导签字：_____ (盖章)

2003 年 12月 14日

附录六： MMC-21 红外水分测控系统专利证书



附录七：现场应用图片



图 1 MMC-21 水分测量控制系统
现场控制柜

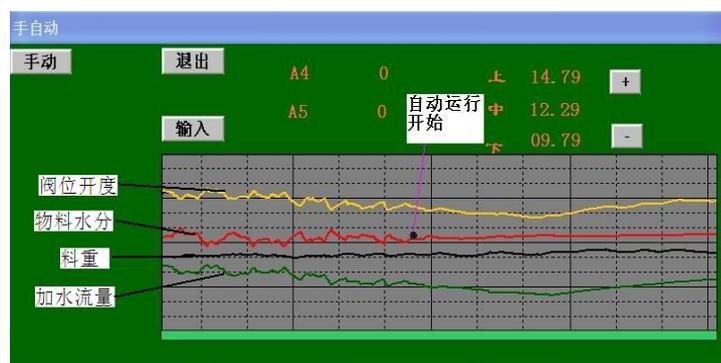


图 2 本钢水分控制曲线



图 3 MMC-21 水分测量控制系统
现场控制阀



图 4 安装在现场的红外水分仪测量探头
阳光照射的环境下，探头工作正常



图 5 安装在现场的红外水分仪测量探头
水蒸汽大的环境下，探头工作正常



图 6 安装在现场的红外水分仪测量探头
料面形状不规则，探头工作正常