

18103839291

# 铁路煤炭运输抑尘剂 喷洒系统设计

郑州东鸣电气设备有限公司

中国 郑州

## 主要内容

- 项目需求介绍
- 煤炭抑尘设备发展简介
- 相关标准和技术要求
- 抑尘剂喷洒系统组成及其喷洒装置现状
- 基本技术指标和设计要求
- 喷洒装置及其控制系统整体设计方案
- 未来可扩展功能

## 项目需求介绍

- 全国铁路局下辖抑尘设备站点约1000个，全国煤矿数量5300处左右。
- 研发的抑尘设备，满足铁道部的部颁标准。
- 工程招标型式，包括土建施工、资质要求（含注册资金）、技术指标，设备制造、安装、调试和售后服务等方面。
- 文件要包括：技术方案、设备选型、施工方案、报价等。
- 自动化控制为核心。

## 煤炭抑尘设备发展简介

- 铁路运输的煤炭占铁路货运总量的近50%;
- 铁路运输的煤炭占全国煤炭运量的近80%;
- 煤粉飞扬造成严重环境污染、健康损伤、煤炭流失，影响行车安全；  
损耗率由**1%**降低到**0.3%**左右，每车平均损耗减少**0.5-1吨**，为货主减少经济损失近1000元以上
- 抑尘方法：固体加盖，喷淋抑尘剂；
- 人工喷洒、手工作业→抑尘喷淋基站、自动喷洒。

## 相关标准和技术要求

- 《铁路煤炭运输抑尘技术条件 第一部分：抑尘剂》  
(TB/T 3210.1-2009)
- 《铁路煤炭运输抑尘技术条件 第二部分：喷洒装置及办法》 (TB/T 3210.2-2009)
- 《铁路煤炭运输防冻作业技术条件》、《铁路煤炭运输抑尘作业技术条件》 (铁运[2009]818号文件)

## 抑尘剂喷洒系统组成

- 抑尘剂搅拌罐（粉状抑尘剂）



搅拌机  
加料口  
潜水泵  
搅拌罐  
液位传感器



## 抑尘剂喷洒系统组成

- 抑尘剂储液罐和清水罐



储液罐  
清水罐  
过滤器  
液位传感器



## 抑尘剂喷洒系统组成

- 阀、泵、管道及传感器系统



喷洒泵  
电动阀  
管道  
流量计  
温度传感器  
压力传感器

## 抑尘剂喷洒系统组成

- 喷洒装置包括四种型式
  - 1) 悬臂式喷洒装置
  - 2) 龙门式喷洒装置
  - 3) 侧喷或对喷式喷洒装置
  - 4) 移动式喷洒装置

# 抑尘剂喷洒系统组成

- 喷洒装置—悬臂式喷洒装置



# 抑尘剂喷洒系统组成

- 喷洒装置—龙门式喷洒装置



## 抑尘剂喷洒系统组成

- 喷洒装置—侧喷式喷洒装置



## 抑尘剂喷洒系统组成

- 喷洒装置—对喷式喷洒装置



## 抑尘剂喷洒系统组成

- 喷洒装置—移动式喷洒装置



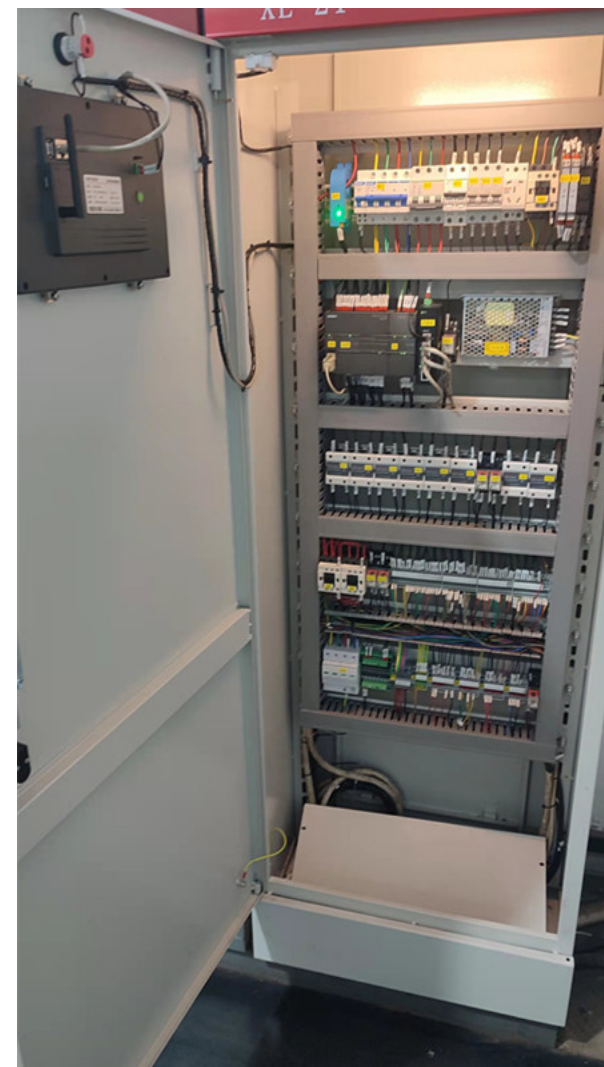
## 喷洒装置现状比较

设备	车速	适应环境	优点	缺点
摆臂式	$\leq 5$ Km/h	电气化区段	结构简单，喷洒均匀，便于控制流量	存在行车安全隐患，故障率高，不适用较高车速
龙门式	$\leq 25$ Km/h	非电气化区段		
侧喷式 对喷式	允许较快 车速喷洒	铁路主线	安全可靠，不存在行车安全隐患，实现机车次位列车全覆盖	过轨施工难度和费用大，喷洒不够均匀，安装环境要求高
移动式	$\leq 8$ Km/h	不便安装固定喷洒设备的装车点	投入资金少	只适用于年发运量小，列车行驶速度低的站点



# 抑尘剂喷洒系统组成

- PLC控制器、变频器、接触器、保护继电器、转换开关等



## 抑尘剂喷洒系统组成

- 其它设备
  - 1) 变频器
  - 2) 光电探测器
  - 3) 雷达测速器
  - 4) 控制柜
  - 5) 监控摄像头
  - 6) 存储设备
  - 7) 网络通信设备



## 基本技术指标和设计要求

- 当煤炭粒度在35mm及以下时，应根据要求进行抑尘剂喷洒作业。
- 喷洒作业时，货车运行速度不超过30km/h。
- 抑尘剂动力粘度 $\leq 600\text{MPa}\cdot\text{s}$ ，密度 $\approx 1000\text{kg}/\text{m}^3$ 。
- 当货物列车最高运行速度 $V \leq 80\text{km}/\text{h}$ 时，煤炭单位表面积抑尘剂喷洒量为 $1.8 \sim 2.0\text{L}/\text{m}^2$ ；当货物列车最高运行速度在 $80\text{km}/\text{h} < V \leq 100\text{km}/\text{h}$ 时，煤炭单位表面积抑尘剂喷洒量为 $2.0 \sim 2.2\text{L}/\text{m}^2$ 。
- 喷洒量不得小于 $1.5\text{L}/\text{m}^2$ ，根据车速自动调控。

## 基本技术指标和设计要求

- 主型敞车抑尘剂喷洒量表      单位：L/车

最高车速V	主型敞车		
	60t、61t敞车	70t敞车	76t、80t敞车
$V \leq 80 \text{km/h}$	66-73	68-76	57-63
$80 < V \leq 100 \text{km/h}$	73-80	76-83	63-70

注：遇风、雨天气时，抑尘剂喷洒量应取上限值。

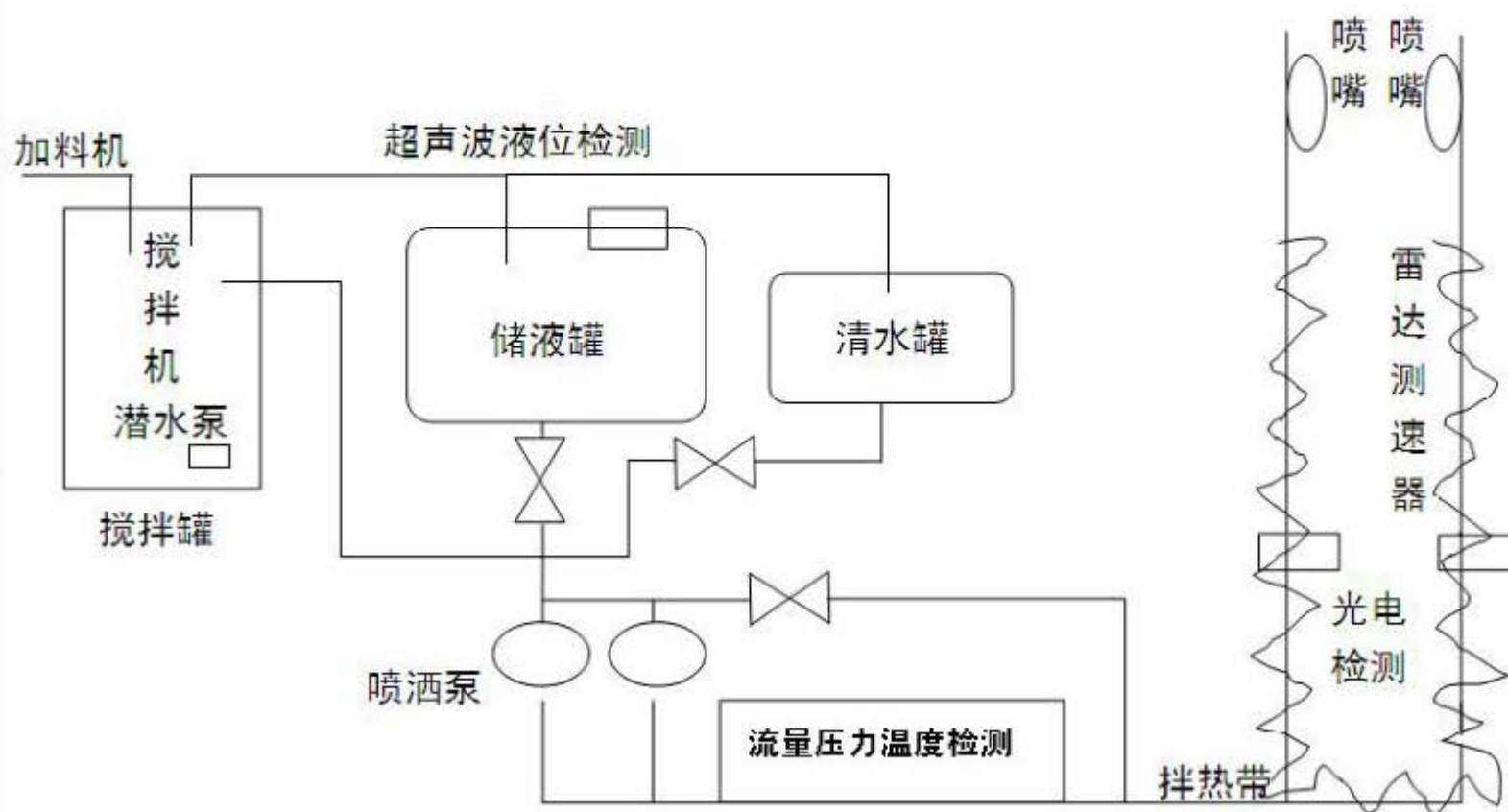
## 基本技术指标和设计要求

- 喷洒后煤炭表层形成的渗透厚度不得小于10mm，喷洒后不得遮盖货车标记。
- 喷洒抑尘剂的煤炭表层不得出现剥离或脱落。
- 第一、二节车厢允许不喷。
- 使用环境温度： $-45\sim 50^{\circ}\text{C}$ ，环境湿度： $\leq 95\%$ 。
- 固定式装置，电源三相、380 V、50 Hz，功率 $\leq 60\text{kW}$ 。
- 喷洒装置应具有自动控制和手动控制功能。
- 具有急停按钮。
- 能识别机车车辆位置，准确避让钩档。

## 基本技术指标和设计要求

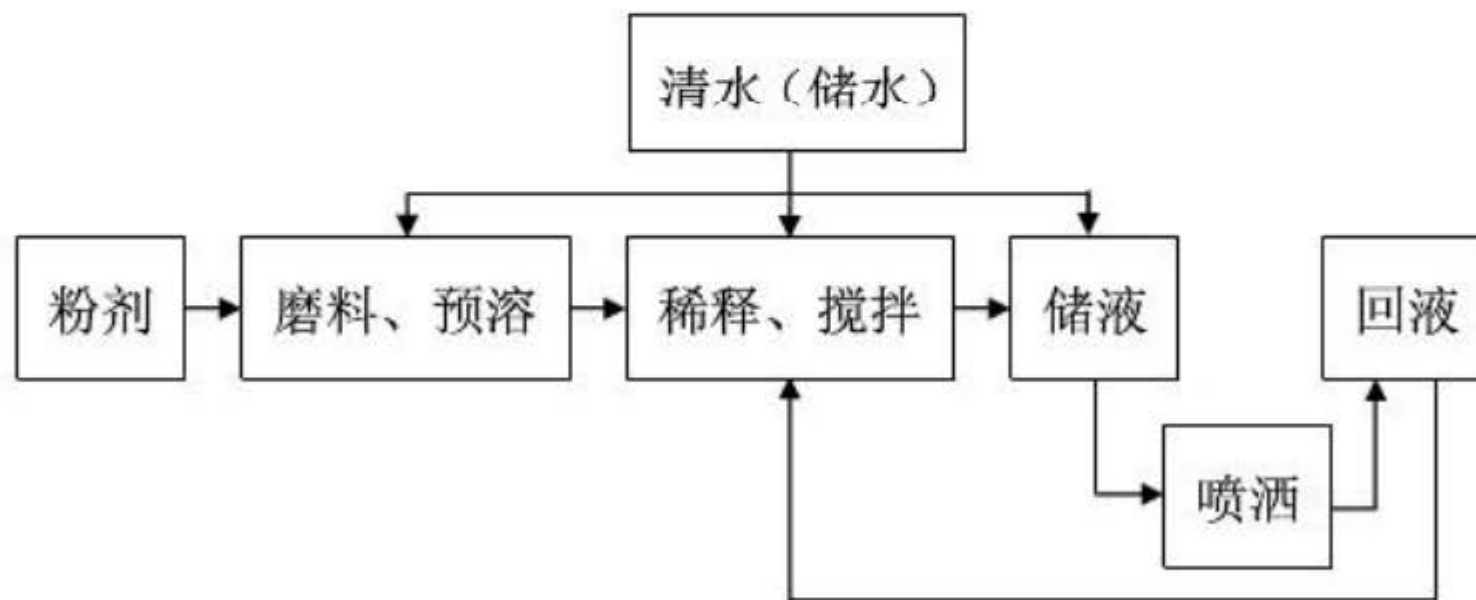
- 运转过程中，运动副渗漏量不超过1mL/min（或10滴/min）。
- 管路在室温下应能承受2倍额定压力的静压试验，时间5min。
- 喷洒装置的冷态对地绝缘电阻应不小于1MΩ。
- 电气设备的所有电路导线和保护接地电路之间应经受时间不小于1s的耐压试验。
- 设备应采取保温措施（防止管路结冰）。
- 装置应具有清洗功能，清洗液可以回收。

# 喷洒装置及其控制系统整体设计方案



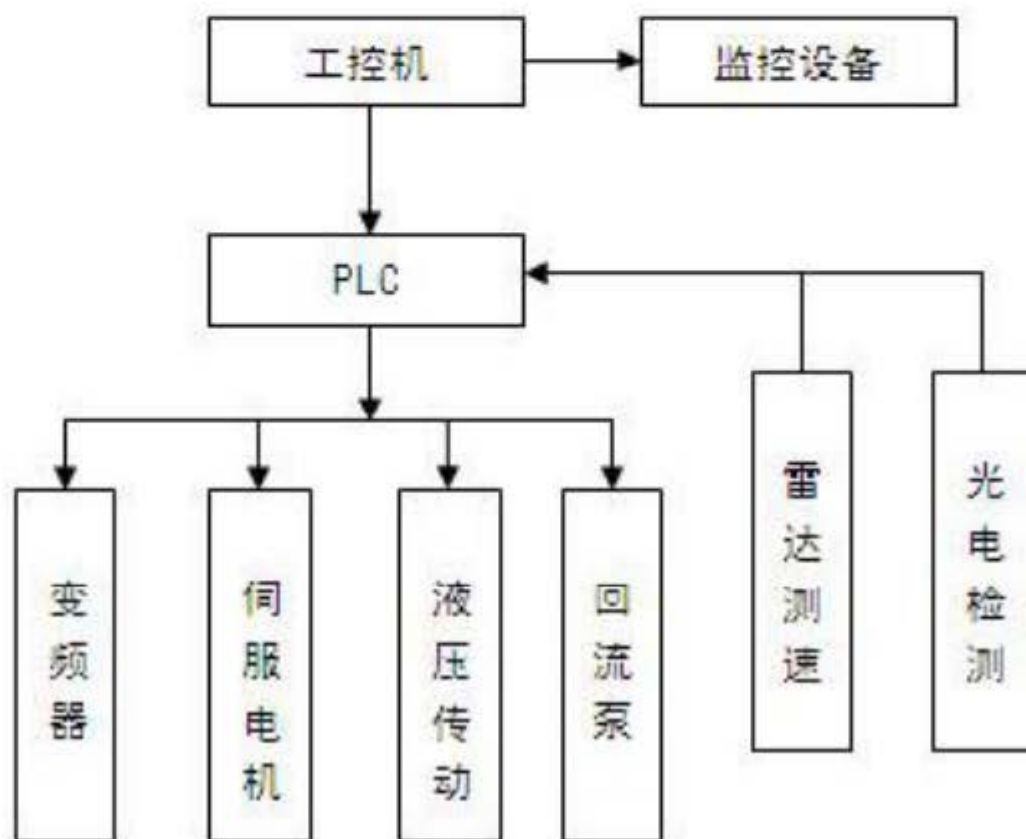
# 喷洒装置及其控制系统整体设计方案

抑尘设备工作流程

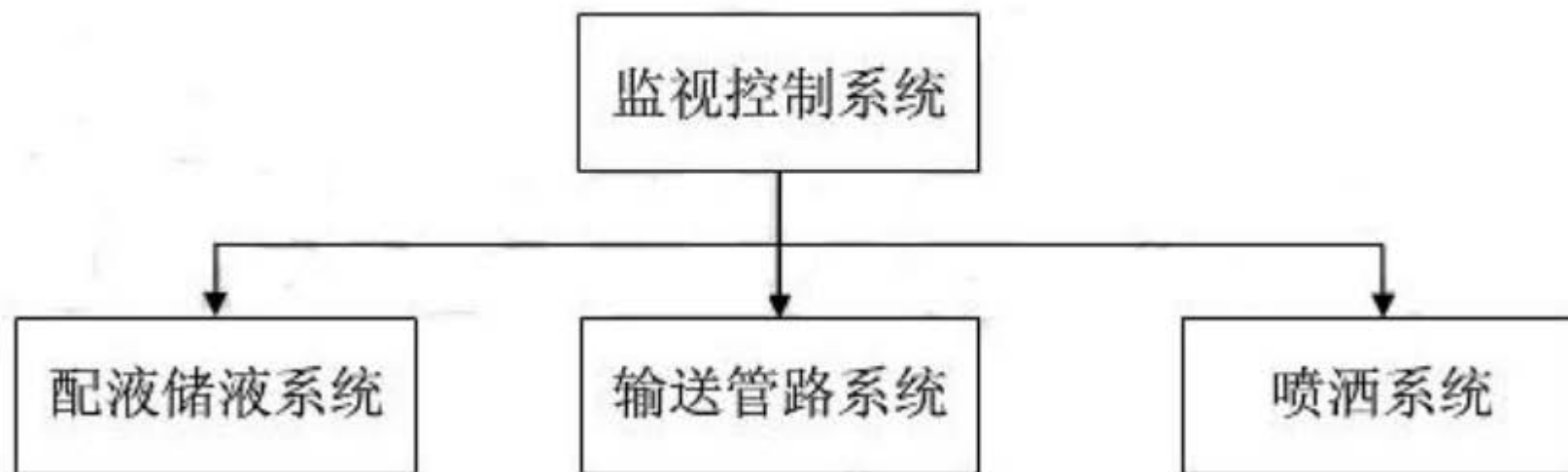


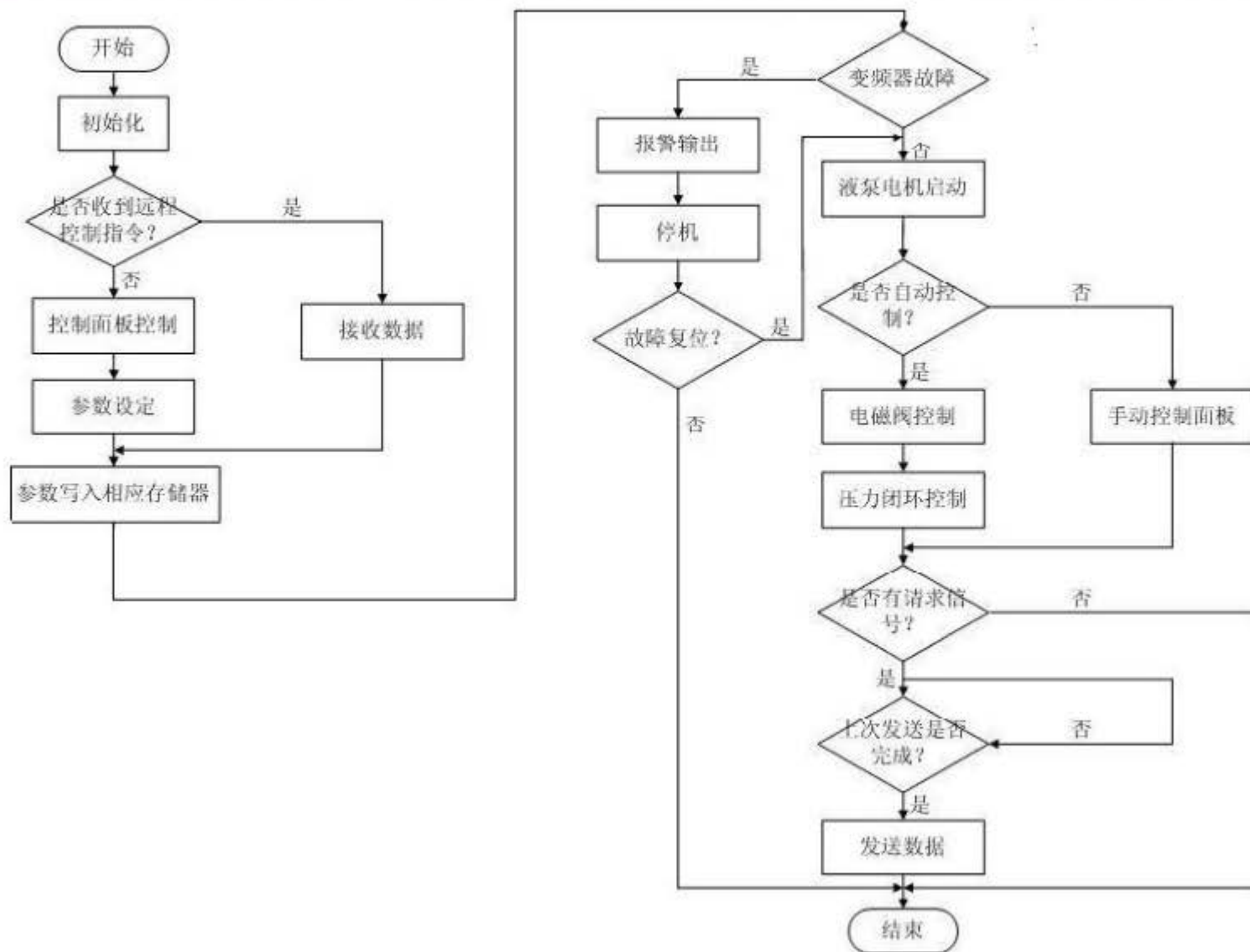


# 喷洒装置及其控制系统整体设计方案



# 喷洒装置及其控制系统整体设计方案





## 可扩展功能

- 分布式测控系统
- 实现全部站点联网，建立数据中心，集中管理
- 开发手机客户端App功能，实时查询、监测结果上报