



 涂饰生产线节能系统的构筑

株式会社 久保田 枚方制造所
建筑机械制造科 涂饰队

◎ 关键字：加热・冷却・传热的合理化（加热设备等）

◎ 主题概要

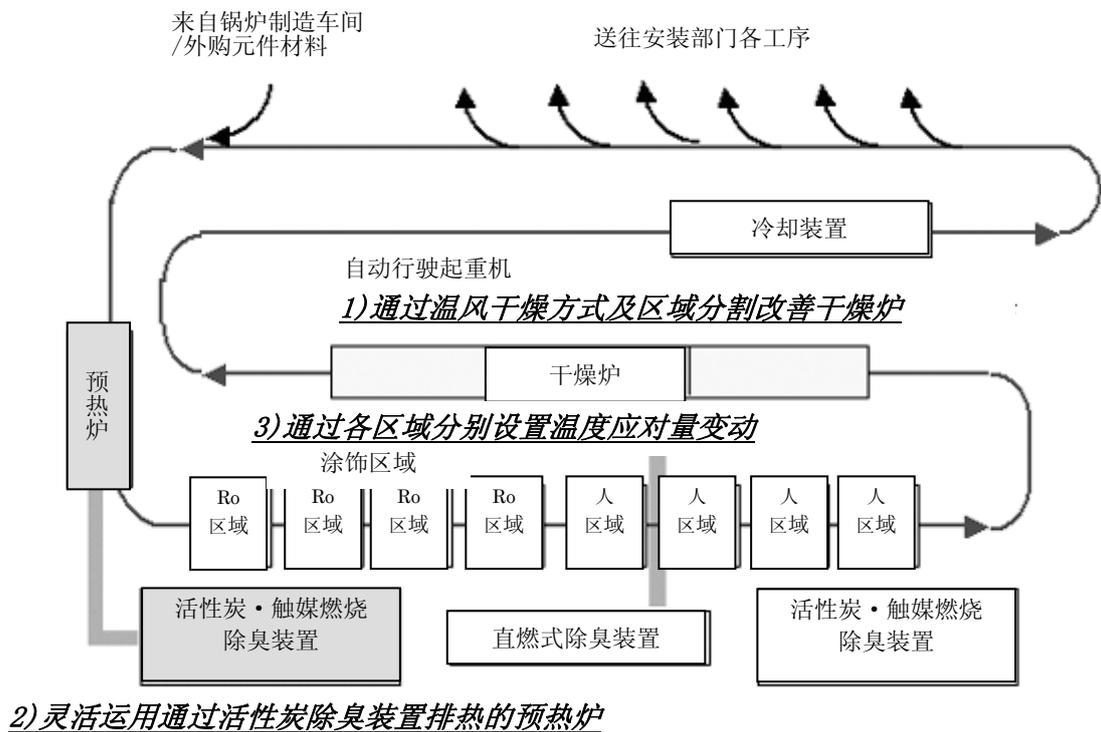
涂饰生产线重新构筑时， 1) 通过温风干燥方式及区域分割改善干燥炉 2) 灵活运用通过活性炭除臭装置发热的预热炉 3) 通过各区域分别设置温度应对量变动 等对策成功构筑可以大幅度控制能耗增加的节能系统。

◎ 对该事例的实施期限	2001年4月~2002年4月	
・规划制定期限	2001年4月~2002年10月	总计7个月
・对策实施期限	2001年11月~2002年4月	总计6个月
・对策效果确认期限	2002年5月~2002年12月	总计8个月

◎ 事业所概要

- ・生产项目 建筑机械、铸钢产品、泵、阀门
- ・职工人数 1,192名（截至2002年4月1日）
- ・年度能源使用量(2002年实绩)
燃料（换算成原油）6,525 K L
电力 56,550 MWH

◎ 对象设备的主要工序



[\[TOP\]](#)

1. 主题选定理由

对象车间在建筑机械制造工序中，位于锅炉制造→涂饰→安装流水线中的中心、也是重要的位置。但是，1) 设备运行性能无法满足生产量变化的需求 2) 生产能力不足 3) 产品成形需要时间长 4) 涂饰质量差等问题使生产工序处于棘手状态，为了尽快解决以上问题，进行了设备投资。

由此，不但解决了上述生产上的问题，同时也建立了能为削减能耗作贡献的节能系统。

2. 现状的掌握与分析

建筑机械部门的涂饰车间能源使用比率及涂饰车间各设备的能源使用实绩通过图 1、2 表示。此外，在生产上的问题得到解决后，必要的设备投资项目及其预计能耗的增加如下所述。

如图 2 所示，干燥炉(直燃式除臭装置)能耗占车间能耗的 84%。尽管如此，要实现投资目标还必须继续延长干燥炉的使用，因此，要求系统必须进行彻底的改善。

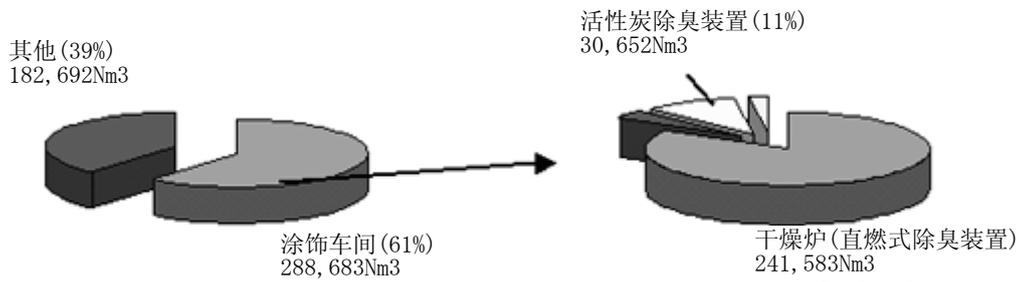
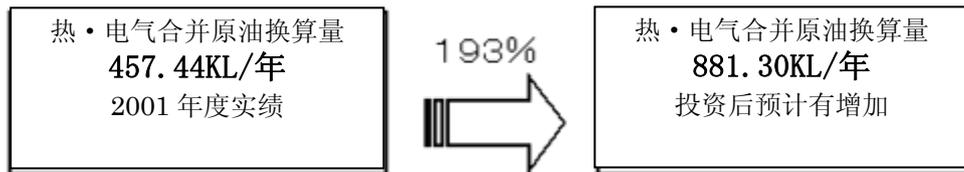


图1 管道煤气使用比率(建筑机械部门)
2001年度实绩(13A)

图2 管道煤气使用比率(涂饰车间)
2001年度实绩(13A)

表1 实现投资目标时预计增加的能耗增加部分

设备名称	投资前	投资后	增加预测	目的
干燥炉	15m	50m	10/3 倍	提高生产能力和质量, 应对无铅涂料
活性炭除臭装置	1 台	2 台(1 台新设)	2 倍	改善作业环境、提高生产能力
冷却区域	无	1 台新设	增加	提高质量、缩短产品成型所需时间、应对无铅涂料
自动行驶起重机	40 台	50 台	5/4 倍	提高生产能力



3. 活动的经过

(1) 实施体制

活动过程中, 以制造部门的涂饰车间为中心, 在接受生产技术 G 的支援的同时积极推动节能活动的开展。

(2) 设定目标

本活动以涂饰车间所有设备为目标对象, 设定了以下目标。

强化设备性能 实现能源单位能耗增加为“零”的目标

(3) 问题及其探讨

[1]降低干燥炉热源运行温度

根据以下对策将运行温度由 750℃ → 降低至 700℃。

表 2 干燥炉问题及其探讨

	主要问题	探讨 (对策)
干燥方法	辐射方式干燥效率低	更换为热风循环方式
区域分割	通过 1 区进行温度管理	通过 3 区进行具体的温度管理 各区域进行热风循环
热能转换器的利用	利用现有热源(直燃式除臭装置)	利用 3 台热能交换器进行应对

[2] 削减除臭装置的能耗

通过以下对策削减能耗

表 2 除臭装置问题及其探讨

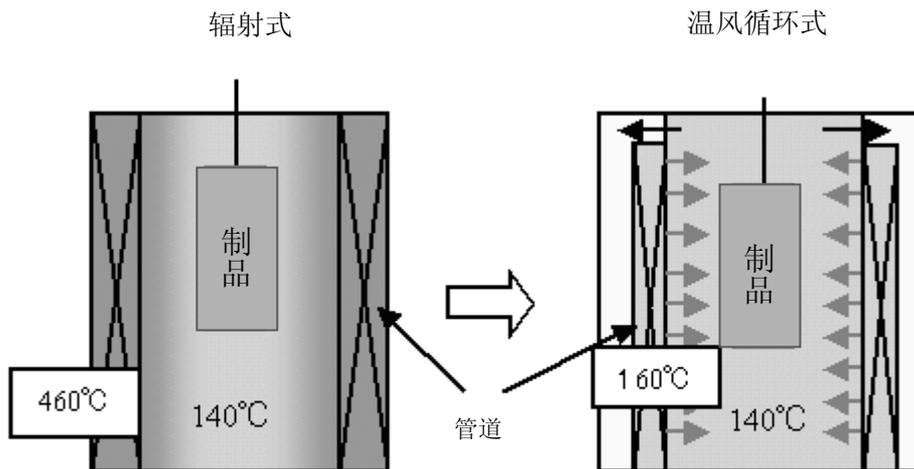
	主要问题	探讨 (对策)
直燃除臭装置	处理量不足 能耗大	采用活性炭触媒燃烧除臭装置 作为干燥炉热源进行利用
触媒燃烧装置	无法进行废热利用	在预热炉上利用废热
系统整体	无法应对生产量的变化	利用使用区域应对生产量增减变动

[\[TOP\]](#)

4. 对策的内容

(1) 干燥炉

[1] 干燥方法



将进入管道的热温度由 460°C ⇒ 降低至 160°C

问题是涂饰表面在干燥初期可能会发生沸腾现象

图 4 干燥方式的不同点

[2]分割为 3 个区域

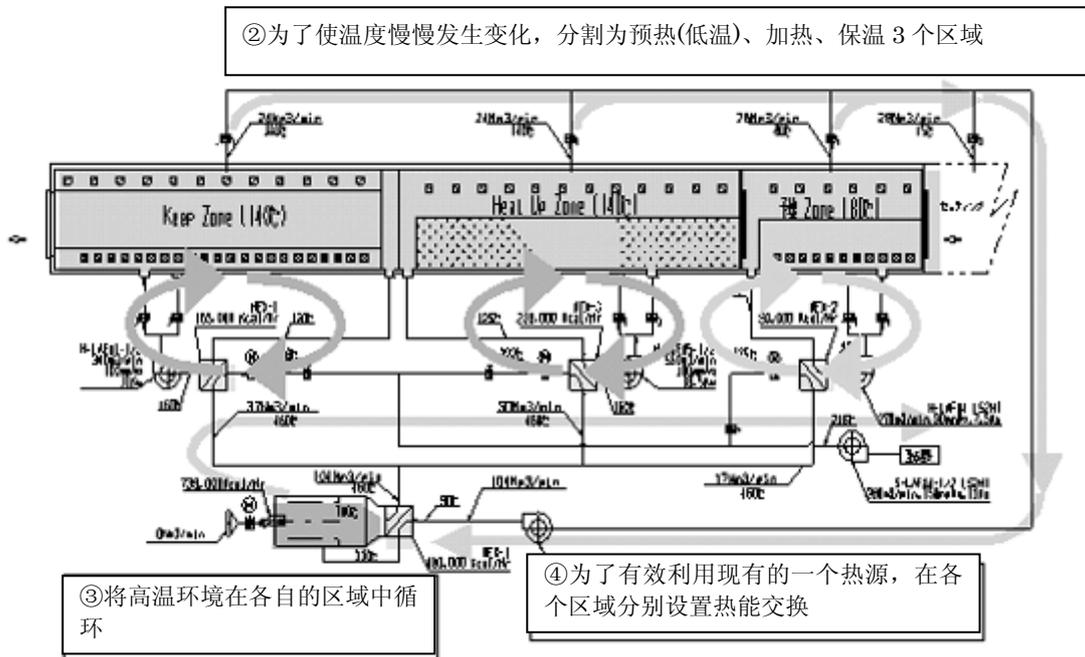


图 5 区域分割

(2) 除臭装置

[1]活性炭·触媒燃烧除臭装置

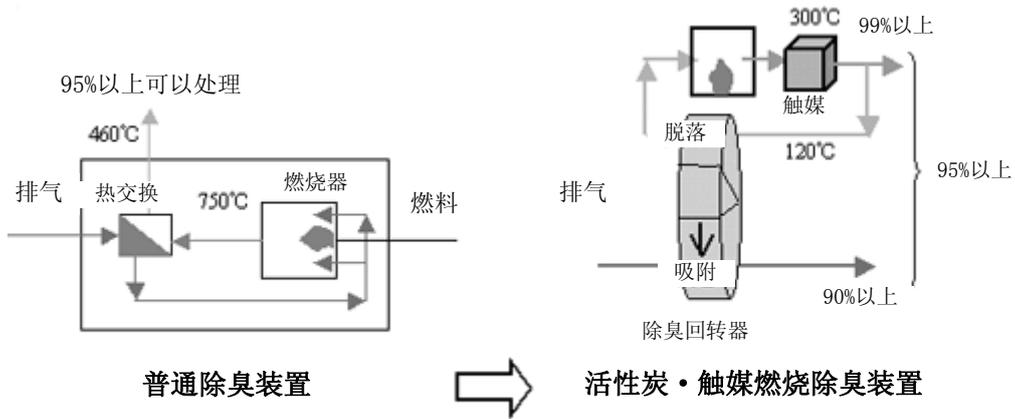


图 6 除臭装置对比

[2]利用散热

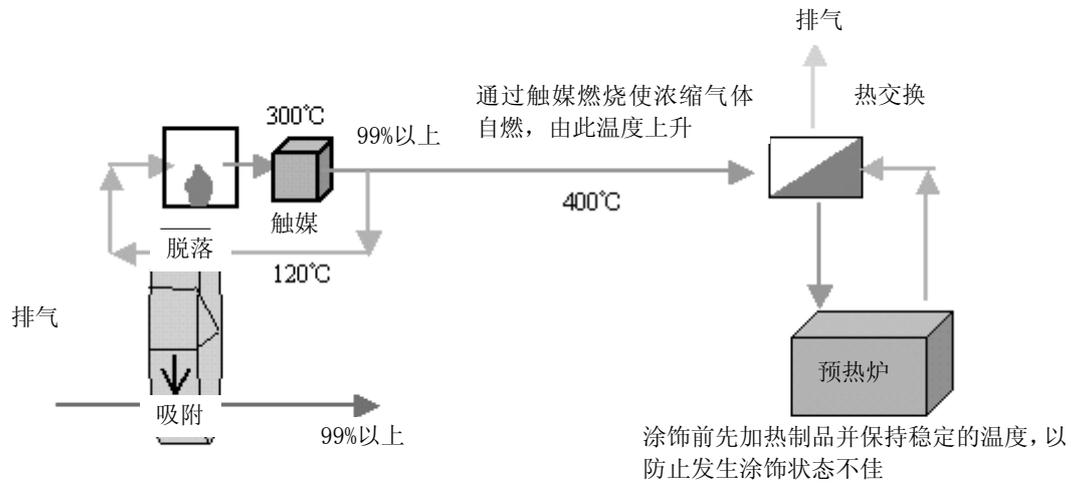


图7 散热利用路线图

[3]应对生产量的变化

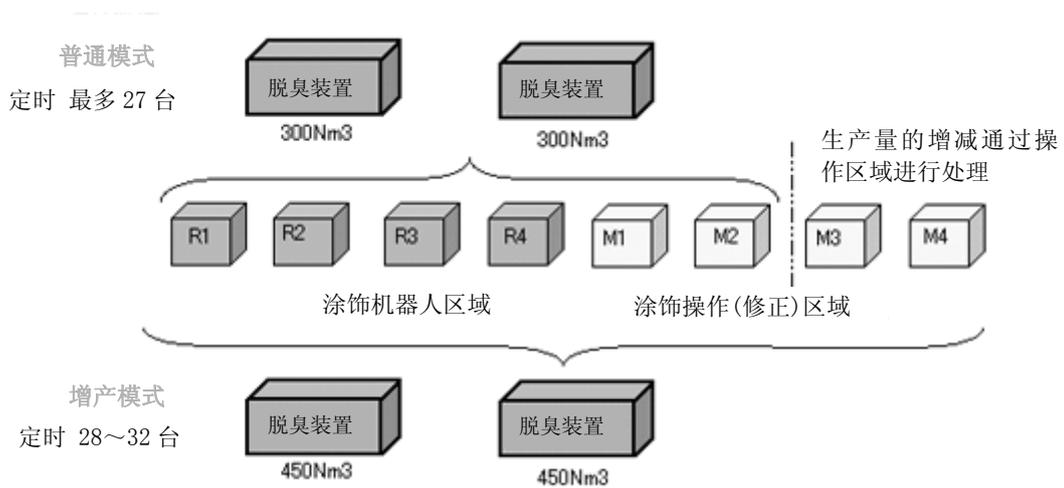


图8 生产量变动应对方针

5. 对策实施后的效果

对策实施后的效果如表3所示。

表 3 总体能源下降效果

	单位能耗(日元/百万日元)	单位能耗(KL/百万日元)	原油换算量(KL/年)
2001 年 改善前	①960.16	0.0260	457.44
能源增加预测	②1796.04	0.0501	881.30
2002 年 改善后	③951.72	0.0255	512.49
效果	下降率 47.01%	下降率 49.12%	②-③ 368.81

下降率: (②-③)/②

效果	<ul style="list-style-type: none"> • 能源单位能耗增加 • 节能效果(能耗增加预测对比) 	<p>零</p> <p>1246 万日元/年</p>
----	--	----------------------------

[\[TOP\]](#)

6. 总结

原本为了提高生产率的投资, 由于受到投资金额的限制以及在规格上的诸多节能要求, 当初以为难以实现的目标也已达成。但是回顾过程, 依然有以下几点需要反思。

- 1) 干燥炉的炉门、缝隙处的散热都需要做很大的改善。
- 2) 由于未能设置适合生产量及室外气温条件的合理温度, 因此, 可能对成本及质量都带来了不良影响。

7. 今后的计划

在解决总结记述中的反思问题的同时, 制定管理标准, 确保产品质量并满足成本要求, 实施可以维持节能效果的节能管理。