

汽车装配车间淋雨线设计及 试验标定

汽车淋雨线主要用来模拟自然降雨环境,测试汽车的防雨密封性能,是新车下线必不可少的检测设备。本文结合工作实际,以奇瑞公司乘用车四厂淋雨线为例,对其设备选型及淋雨强度检测方法进行阐述,总结了淋雨线设计经验。

淋雨线的总体要求如下:

- 1) 淋雨线的设计应满足QC/T 900—1997中关于淋雨试验标准的要求。
- 2) 淋雨段的喷淋长度保证 $L=16\text{m}$,淋雨段的实体长度为 18m ;沥干段和吹干段的长度为 12m 。
- 3) 整车在淋雨与吹干间的移动方式采用双板式输送机拖动。
- 4) 设备为淋雨试验与车身吹干一体式。
- 5) 淋雨检验时,车身顶部的淋雨强度为 $15\sim 19\text{mm/min}$;车侧面的淋雨强度为 $11\sim 15\text{mm/min}$ 。淋雨强度除满足以上要求外,设备不需要底部喷淋功能。

淋雨线结构

汽车淋雨线是车身密封检测的重要装置,主要由输送板链、淋雨室、喷淋系统、吹干系统及控制系统组成。

- (1) 输送板链 用来输送需要淋雨试验的整车,一般由头轮装置、板块、链条装置、尾轮张紧装置、机架及轨道与驱动装置等组成。
- (2) 淋雨室 形成封闭的试验区域与非试验区隔离,一般采用复合墙体结构,内层用镀锌板,外层为

彩钢板,中间填隔声材料,骨架用型钢焊接而成,室体的两侧设有 $1000\times 600\text{mm}^2$ 的玻璃窗,用于观察淋雨间淋雨情况。淋雨室的顶部采用防水型双管日光灯,通过安全玻璃与淋雨室保证密封隔离照明,日光灯的维修在室外进行。

(3) 喷淋系统 产生模拟人工降雨,由水泵、过滤装置、回水槽、回水池、吸水池、管路及喷嘴等组成。喷淋水由水泵从吸水池泵出,经过滤器进入管路从喷嘴喷出,进回水槽流入回水池,通过回水池沉淀粗细过滤进入吸水池进行下一轮循环。

(4) 吹干系统 车辆完成淋雨测试后对车身表面试验水进行吹干,保证车辆清洁。吹干形式有冷风和热风两种。淋雨试验室采用强冷风结构,其原理是当气流速度达到一定程度(25m/s 以上)时,使车身上的水形成水雾脱离车身。吹干系统由风机、风箱、风管等组成。风机产生强风经过滤后由风箱分配进入风管,均匀吹在试验车辆表面,使水与车身分离。

(5) 控制系统 由控制电器、流量计、压力表等组成,对车辆试验时间、淋雨强度、喷射压力进行调整控制。

淋雨室参数

根据QC/T900—1997汽车整车产品质量检验评定方法,淋雨试验室主要设计参数有淋雨标准面积、降雨强度、喷射压力等。

- (1) 淋雨标准面积 由喷淋长度和淋雨试验室

室体宽度决定，即：喷淋长度 L ，室体宽度 M ，面积 $S=LM$ 。

(2) 降雨强度 指单位时间内降雨量。汽车淋雨密封试验降雨强度要求：车身顶部的淋雨强度为15~19mm/min；车侧面的淋雨强度为11~15mm/min。

(3) 喷射压力 GB/T12480-1990规定喷射压力为69~147kPa。

设计要点

淋雨线的设计主要根据双板链输送机选型、淋雨试验区尺寸、水泵、喷嘴数量及布置、储水池等来确定。

1. 减速机选型计算

电动机功率： $P=PA/N=F_0 v/N$

式中 P ——电动机功率；

F_0 ——牵引力，kN；

N ——安全系数，取2.2；

PA ——传动链轮所需功率；

v ——运动速度，m/s。

转矩=（链条重+链板重+工件重量） $\times 9.8\text{N/kg} \times 0.1$ （摩擦系数） $\times d/2$

输送板链采用双板链结构，垂直地面返回。线体两端设张紧站，驱动站各一个。

2. 淋雨系统

淋雨室的淋雨系统采用两台泵，一台正常淋雨使用，一台备用。当正常使用的泵出现故障时，可人工切换到备用水泵上进行工作。水泵的出口压力可调节，淋雨时管理系统压力为69~147kPa。水从吸水池内不断加入主管路，通过过滤、流量调节进入淋雨管路，通过喷嘴射向车体表面，喷射出的水经过汇集流入吸水池，经过过滤后循环使用，定期更换。淋雨系统的循环水管从水泵到过滤器一段用镀锌钢管，从过滤器到喷嘴一段用不锈钢管。淋雨系统的喷嘴沿淋雨室顶部之间的间距为600mm，喷嘴选用不锈钢可调球形喷嘴，该喷嘴具有易清理、更换方便的特点，淋雨设备侧面、上面喷淋管路有单独的阀进行控制。

喷淋装置的设计

(1) 水泵选型 计算室内顶部和侧部喷淋面积，选择水泵的型号。

(2) 喷嘴数量及布置 喷嘴数量应根据降雨强度、喷射压力和喷嘴直径确定。但要注意，喷嘴布置应保证车体外表面被人工雨均匀覆盖，不存在死区并符合相应的降雨强度要求。为了保证喷水嘴不堵塞，淋雨室的循环用水设有粗过滤和精过滤两种，在储水池的入口处设有两层不锈钢过滤网，以便将车上的胶带、纸片以及其他会造成排污泵堵塞的杂物挡住，不让其进入储水池，从而保证淋雨清洗用水清洁度。

(3) 储水池结构与容量 为节约水资源，试验水一般循环使用，水池有三个相互连通设有滤网的池，完成回水、过滤、沉淀、吸水等功能。水池总容量除满足使用车辆用水量外，还应使水有充分的时间沉淀。由于汽车生产用淋雨试验室使用频繁，为保证水质，储水池容量较大，一般在60m³以上，水池具体尺寸按实际地形及生产产能而确定。同时汽车生产厂淋雨试验室设在总装车间室内，为保证车间整洁，淋雨试验区除设有回水槽外，在车辆出入口处还应设置隔水槽及雨帘，防止雨水喷到室外。

(4) 排污系统 主要是液位计控制液面的极限高度，当超过一定高度时，排污泵立刻打开，以保证水槽的液面高度。

(5) 吹干系统 主要是风口的布置和风机选型，风口的数量和位置应使气流完全吹遍车辆外表雨珠。依据出风口总面积和设计气流速度确定所选风机。

(6) 淋雨试验控制 为保证淋雨试验符合试验要求，管路系统还装有流量计、过滤器、压力表等装置，在使用前应对淋雨强度、喷射压力进行校验，达到要求后方予使用。除满足淋雨强度和压力外，还应应对淋雨、吹干时间进行自动控制，在试验室入口处设置光电开关和时间继电器。淋雨试验室（见附图）投入使用后应定时更换循环水和清洁水池。



汽车淋雨线试验室

淋雨线使用中注意的问题

- 1) 冬天使用时,夜间气温较低,需将总阀门关闭,将所有放水阀门打开,将淋雨试验台中的余水放净。
- 2) 吸水池中沉淀物要定期清除,滤网上的污垢要洗刷干净,以免影响淋雨试验台的降雨强度和喷嘴的喷射压力。
- 3) 喷嘴要经常检查,如发现堵塞,可拆卸清洗后再用。

淋雨试验标定方法

- (1) 淋雨试验项目 检查前后风窗玻璃与钣金连接处是否漏水;行李箱、四门与车身之间是否漏水;门窗与玻璃配合间隙处是否漏水;前后围与车身结合处是否漏水;尾灯与车身连接处是否漏水;检查前仓内的工艺堵盖是否漏水;检查天窗处是否漏水。
- (2) 标定工具 雨量器 (0~10cm),电子秒表 (0~60min),顶部接受装置和侧部接受装置。
- (3) 标定方法 环境温度湿度无特殊要求。将淋雨校准装置安装组合完毕。将顶面淋雨接收装置和侧

面淋雨接收装置安放在支架上,将支架安放在淋雨线传动链条上。侧面接收装置开口部分朝向喷头方向,引流口位于侧面接收装置上方。

启动淋雨线喷淋系统,待喷淋开始3min后启动传动链条,待淋雨量测量装置一半进入雨中开始计时,淋雨量测量装置一半离开雨中计时结束。将顶部淋雨接收装置的降水转移到玻璃容器内,并用标准雨量筒测量,根据测得数据计算出侧面的淋雨强度。重复测量三次,分别记录顶部降雨强度和侧面降雨强度。

结语

汽车淋雨线是汽车产品质量检验专用设备,主要用于汽车车身防雨密封性检验,是整车出厂检测的重要组成部分。为了适应现代化轿车生产线的生产节拍(85s)及淋雨检测的可靠性,采用双板链输送式淋雨线结构的方法,有效提升现代化轿车生产线节拍,目前该结构淋雨线已广泛应用在汽车总装生产线上。

关键词:

淋雨线 设计 标定

(收稿日期20130220)



沈阳防锈——汽车领域的“双高”企业

沈阳防锈包装材料有限责任公司成立于1989年,是国内最大的专业研发、生产、销售防锈防护包装材料的行业龙头企业。公司主导产品包括气相防锈纸、气相防锈膜、气相防锈剂、气相防锈缓冲材料、复合包装材料、真空包装材料、防锈油、水基防锈清洗液等。

在汽车零部件防锈领域,沈阳防锈凭借其领先的技术、可靠的产品和优质的服务,用一个个成功的案例诠释着“双高”战略——打入高端市场,提供高附加值服务。

奇瑞汽车是我国自主品牌汽车的代表,是国产汽车出口量最大的企业。奇瑞汽车以CKD(全散件)形式出口为主,即在国内生产各种零部件,通过船运到达目的地国家,再进行组装。根据奇瑞汽车生产、储存和运输零部件的特点,沈阳防锈有效利用最先进的气相防锈技术和防锈纸、防锈膜、防锈油、防锈剂等,开发了一套针对奇瑞公司出口南美洲的CKD件的防锈防护解决方案,实现了高效、环保、低成本防锈。

沈阳航天三菱发动机制造有限公司是由日本三菱在中国投资的汽车发动机公司。沈阳防锈组织技术人员,深入现场调查,采用在三菱发动机热试车后注入水基防锈液的方案,确保冷却系统中残留的水不会对发动机有锈蚀。另外,针对三菱发动机的铝制缸套,沈阳防锈专门立项研制了专用的水基防锈液,解决了铝材防锈技术的难关,提升了发动机的产品质量。

沈阳防锈在全国主要区域设有办事处,能够在8~24小时内赶到现场解决问题。沈阳防锈不仅拥有强大的技术研发团队和服务团队,而且总结多年成功案例和经验,建立了防锈数据,能够快速高效地解决客户遇到的各种新情况和新问题。正是凭借综合优势,沈阳防锈获得了世界顶级汽车生产企业宝马汽车的认可。沈阳防锈也将在2015年实现“成为全球最具竞争力的防锈防护供应商”目标。

会员:沈阳防锈包装材料有限责任公司

编号:MC0004