

《环城铁路列车 M6S/C 上应用的全自动轮缘润滑装置》

本文发表在《短程交通与实践》1983 年第 5 期上，原文为德文，由编辑撰写。

1 前言

由编者撰写的有关车轮和轨道的文章《减少磨损和噪音》已发表在 79 年 6 月一期的《短程交通与实践》上。Bogestra 交通公司 (Bochum-Gelsenkirehener 环城铁路股份公司) 计划在 1979 年使用灵活的轮缘润滑装置，为此对一些已为人熟知的润滑装置进行检验和参观并提出了下述具体的要求。

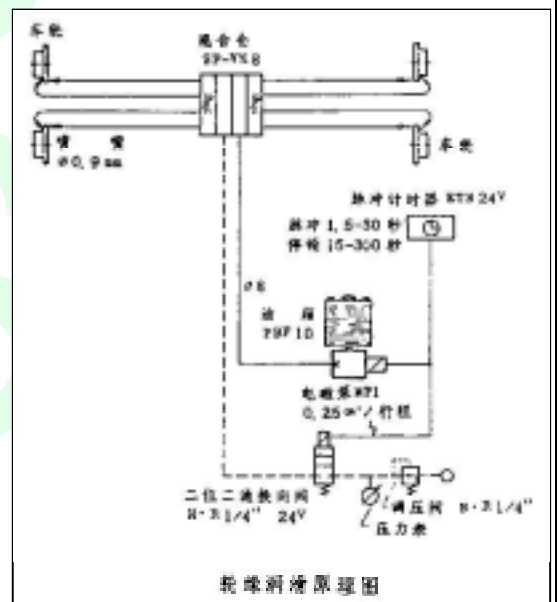
2 要求

- 2.1 润滑剂的使用不会造成污染
- 2.2 通过减少磨损来降低车轮和轨道的维修费用
- 2.3 通过试验测定润滑层厚度
- 2.4 润滑剂喷射时不会因离心力而发生飞溅
- 2.5 润滑剂不会覆盖到车轮运行和制动面上 (轨道正面)
- 2.6 空气消耗要小，只需用小型空压机就可实现喷射
- 2.7 在隧道内行驶时降低运行噪音
- 2.8 结构简单，维修方便
- 2.9 价格适中

3 解决方案

为了满足上述 1~6 点的要求，必须用满足实际需要的样机进行试验，当列车行驶速度达到每小时 5~10 公里时，在车轮的轮缘周边会产生离心力，随着润滑层的增厚和行驶速度的加快，离心力增大从而使润滑剂的粘附力降低。由于润滑剂必须要无接触性地被喷射，因此喷射出来的润滑剂的颗粒大小是非常重要的。REBS 公司提供了一套样机进行试验，在试验过程中，经过测量，润滑剂的最大厚度为 0.001mm，在规定的喷射部位上润滑层的宽度为 10~15mm，因此得出喷射量约为 30mm²/车轮轮缘周长，喷射量足以使每个车轮轮缘被连续不断的最精细的润滑层所覆盖，喷射时间不少于 2 秒；试验还表明，润滑剂的颗粒直径不得大于 0.4mm，即体积为 0.03mm²，否则离心力会使润滑剂飞溅而达不到润滑效果。

在 REBS 公司开发的这种专有喷射系统中 (见图 1)，定量的油滴先被输送到通有压缩空气的油气混合块中，在压缩空气的作用下，油滴被输送至喷嘴；在输送过程中油滴被分解成细小的滴状，再由喷嘴以最精细的油滴状喷射出来。在



5 ~ 10 秒的喷射过程中,通过所有已连接好的喷嘴把由泵供送的定量的润滑剂喷射到轮缘上,系统按照设定好的控制程序(与行驶距离和行驶时间有关)或工作周期进行工作。

每个喷嘴的空气耗量最多为每分钟一升(吸入管道),相应的润滑剂是由 A.E.Matthes Solingen 公司生产的,其牌号为 106EP - H,这是一种专为机车轮缘润滑设计和研制的特种润滑剂,易喷射,在车轮和轨道上的粘附性很强,其润滑层的耐压性能特别出色。

4 应用

Bogestra 交通公司从 1979 年以来为了进行有效的试验,明确提出要在 M6S 列车上安装一套 REBS 轮缘润滑系统,该机车为 6 轮轴结构,最大磨损发生在传动轮的轮缘上,因此安装时喷嘴装设于这一部位(图 2)。

为期半年的试验取得了明显的效果,其它 16M 列车也安装了这种装置,这样至少在一条线路上的所有机车都采用了轮缘润滑装置,因而车轮和轨道都能得到有效润滑。

结果是乐观的,从 1982 年起, Bogestra 交通公司的全部 55M 列车也都装上了轮缘润滑装置。

5 结果

5.1 轮缘磨损大幅降低,对轮缘进行的修磨次数急剧下降,对车轮和轨道的检修工作和消耗也大幅减少。

5.2 在弯道和隧道中降低了噪音,这表明在轨道导向侧面和轮缘上覆盖了适量的润滑层。

5.3 没有环境污染:由于润滑剂的精细覆盖,在列车上只有极少量的油,但没有在铁道沿线发现脏油。

5.4 维护方便:由于 REBS 轮缘润滑装置尽可能少地设置运动部件,因此该装置几乎不需要维护,在列车检修时往油箱加些油并用压缩空气对喷嘴支架进行清理即可。

5.5 耗油量小: Bogestra 交通公司使用的轮缘润滑装置是以时间控制为基础运行的,在 50 秒的润滑周期中,喷射时间为 7 秒发出一个脉冲信号,喷射是在列车行驶速度大于 5 公里/小时的情况下进行的。通常情况下,列车平均每行驶 1000 公里的耗油量为 500cm^3 (带有 8 个喷嘴的列车);在停站间距较大且平均行驶速度较高的线路上,耗油量约为每 1000 公里 350cm^3 。

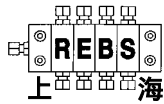
6 控制

6.1 当列车行驶速度大于每小时 5 公里时,采用 50 秒润滑周期连续控制,此时喷射时间为 7 秒。

6.2 由于润滑周期脉冲和喷射脉冲是数字式联锁的并与行驶速度大于 5 公里有关,从而保证了润滑剂通过车轮轮缘被均匀地分配到整个行驶线路的轨道导向侧面上。



图 2 把油喷在转动轴的轮子上



6.3 明显的效果：由于采用了时间控制，在某一行驶段上避免了过量的润滑。

7 价格

7.1 由于大量列车需要安装轮缘润滑装置，因此价格是至关重要的。通过采用批量生产的零部件，可以将价格控制在所要求的范围内。

7.2 目前对折旧费还没有准确地作出过估算，但是从迄今为止的运行效果来看，小折旧率是可以预期的。经过两年的运行，轮缘润滑装置的各个零部件并没有明显的磨损消耗现象，因此几乎不需要维修。

7.3 由于减少了轮缘和轨道间的磨损，为交通公司明显地节约了维修费用。这一经验还清楚地表明，开发这一产品和为购置此产品进行投资是明智的。

8 实际经验

由于列车在弯道行驶时车轮吱吱作响，特别是在隧道行驶时乘客和邻近的住户都对噪音无法忍受，自从尽可能地在每列列车安装了轮缘润滑装置后，噪音的困扰就一去不复返了。

9 前景展望

REBS 公司在后续的开发中将进一步减少装置中的运动部件而采用 TURBOLUB 油气分配器，这样，用一个小型的膜片式空气压缩机也可产生压缩空气，因此一个可移动式的轮缘润滑装置即使在没有压缩空气网的场合也能工作。

