

机械活性物质环境条件对产品的影响及对策

杜裕¹, 赵世宜^{1,2}, 王鹏²

(1. 天津大学, 天津 300072; 2. 军事交通学院, 天津 300161)

摘要: 介绍了机械活性物质环境条件中的砂尘环境和影响砂尘环境的因素; 分析了砂尘环境对产品的主要影响, 如造成产品冲蚀和磨损, 降低电子产品的性能等; 最后提出了对砂尘防护的几点对策。通过分析研究, 旨在为相关企业提供理论依据和技术参考, 便于在产品生产过程中, 注意增强产品对环境的适应性, 从而提高产品的质量。

关键词: 机械活性物质; 砂尘; 产品; 影响; 质量

中图分类号: V216.5⁺7 **文献标识码:** A

文章编号: 1672-9242(2011)01-0076-02

Effects and Countermeasures of Mechanical Active Substance Environment Condition on Product

DU Yu¹, ZHAO Shi-yi^{1,2}, WANG Peng²

(1. Tianjin University, Tianjin 300072, China; 2. Military Transportation University, Tianjin 300161, China)

Abstract: Sand and dust environment and its influencing factors in mechanical active substance environment conditions were introduced. The main influences of sand and dust environment on products were analyzed, such as erosion, wear, performance reduction of electronic products. Some countermeasures against sand and dust were put forward. The purpose was to provide theoretical basis and reference for improving environmental worthiness of product.

Key words: mechanical active substance; sand and dust; products; effect; quality

机械活性物质是指空气中分散的液态或固态物质, 其粒度在分子级, 即直径约在 $0.000\ 2\ \mu\text{m}$ 到 $500\ \mu\text{m}$ 之间, 具体包括砂、尘、烟、雾和泥浆等。其中, 对产品质量影响最大的机械活性物质是砂尘。通过对我国上海、天津、重庆等几个城市的测试结果来看, 机械活性物质环境也是较差的, 因此, 笔者主要对影响砂尘环境的因素和砂尘对产品的影响进行简

要阐述, 以便在产品的研究、设计和生产中采取必要措施来适应和抗拒这种环境, 即使遇到风砂的侵袭, 也能很好地适应并保持完好。

1 影响砂尘环境的因素

地形、风、温度、湿度、雨雪等条件, 都会影响或

收稿日期: 2010-07-27

作者简介: 杜裕(1973—), 男, 河北秦皇岛人, 博士研究生, 研究方向为经济技术与管理。

控制沙尘环境。其中风是携带沙尘成为悬浮物形成沙尘环境的主要因素。

1.1 风和沙尘

风是产生沙尘的动力,使砂子移动的最主要因素之一。风在沙尘表面产生剪切应力。当剪切应力超过某一临界值时,一定直径(或质量)的沙尘颗粒便开始移动。研究表明,在风的作用下砂粒首先沿地表滑动或滚动;随着风速的增加,当达到一定值后,滚动着的砂粒开始悬浮于气流中。

1.2 沙尘的纵向分布

在沙尘沿地表垂直向上的分布中,占扬起沙尘总量95%(质量分数,后同)的沙尘保持在距地表0.25 m以内的高度上;至少50%的沙尘量保持在距地表5 cm以内的高度上。砂粒的大小随高度的增加而急剧变小。有数据表明^[1]:在900 m到1 200 m高度的大气中,很少有超过40 μm 的尘粒。

1.3 沙尘与湿度和降雨(雪)量

实验表明,湿度的增加,使起动沙尘比干燥时需要更大的风速。对于给定风速,悬浮在空气中的砂粒密度将随着湿度的增加而减小。在实验条件下对一定大小的砂粒,当大气中相对湿度从40%增加到100%时,临界起动风速则从约35 m/s增加到42 m/s;同样,当出现雨雪气候环境时,空气中含水量从0.1%(质量分数,后同)增加到1%时,临界起动风速则从35 m/s增加到54 m/s。

2 沙尘环境对产品的影响

2.1 沙尘的环境效应

2.1.1 冲蚀

高速风吹动的沙尘,能冲蚀材料和产品的表面。除了自然风吹动的砂以外,行驶着的车辆和飞机起飞着陆的瞬间都会产生沙尘环境,引起类似的磨损。例如:风的冲蚀作用能使汽车挡风玻璃产生凹痕和无光泽的霜状表面,使绝缘体表面变粗糙,从而损害其表面的电性能。在沙尘严重的地区,直升机水平翼桨片在飞行几个小时之后就受到了严重的损坏^[2]。

2.1.2 磨损

磨损是指砂粒进入活动表面之间产生的剪切作用和摩擦损坏。在飞机发动机上进行的一系列试验表明:不同颗粒直径、不同质量浓度的沙尘,对发动机的磨损程度是不同的。通常磨损量与吸入沙尘的质量成正比。

2.1.3 对产品电性能的影响

沉积在绝缘体、继电器或任何接触器上的沙尘,在干燥时是不良导体。由于增加了接触电阻,会降低产品、元器件的工件性能。对低电压,能引起系统的不正常工作。对高电压,增加接触电阻能引起电弧或接触表面的迅速损坏。然而,当遇到高湿、雾或雨雪环境时,沙尘中的可溶性物质会形成电介质,使通过该部分的电流急剧增加,从而损坏产品或元器件。沙尘在连接器上的聚积能使连结和切断困难;当进行连接或断开时,由于摩擦作用会磨损接触表面,也会增加接触电阻。

2.1.4 其他效应

1) 冷却系统。冷却系统的热交换器和冷凝器由于表面沙尘的聚集,降低了表面的散热能力,从而降低了系统的散热效率。

2) 漆膜。在潮湿环境中,聚积在漆膜表面的沙尘颗粒,能产生明显的缺陷和降低漆膜的耐磨性。

2.2 沙尘的防护

为了克服和减轻沙尘对产品的破坏作用,可采用下列措施来减小和消除其影响。

1) 对于外露表面,要选用耐磨材料,例如直升机的旋翼叶片用0.3~0.6 cm的聚氨基甲酸酯涂覆^[3];

2) 对易受磨蚀的暴露表面,如轴承处,要加防尘罩;

3) 对于诸如继电器、开关等电子产品,在有条件的情况下,应采取气密密封;

4) 对于喷气发动机的进气系统和需要吸入室外空气的操作间或仪器件,应设有过滤系统;

5) 对于精密仪器等产品,可采用密闭式集装箱运输,能够大大减小沙尘对其的影响^[3]。

3 结语

机械活性物质对产品的性能影响是比较大的,

(下转第93页)

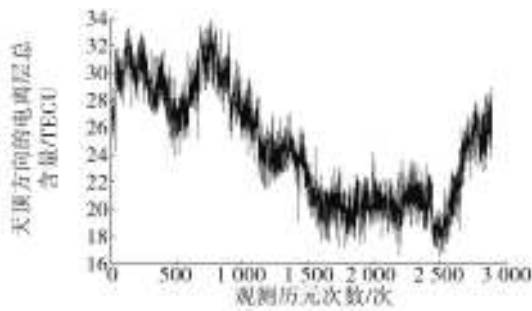


图3 载波相位观测电离层模型的计算结果

Fig. 3 Computational results of carrier phase observation ionosphere model

量随当地的地方时而变化。一般都在当地的地方时为14时达到最大时,这和国际上的普遍观点是一致的。此外从当天国际IGS服务组织公布的2 h 1次的全球电离层总含量分布图对比,结果也大致相当,从而证明这2种模型计算的准确性与可靠性。

4 结论

讨论了2种电离层总含量计算模型,并进行了较为详细的模型参数解算的推导。从传统码位观测电离层模型本身来说,该模型是通过计算码位观测残差来求出电子总含量的分布,具有计算速度快,适用性强等优点。但由于P码观测量的性噪比较低,故其最后解算精度较低。相比之下载波相位观测电离层模型解算精度高,但由于存在整周模糊度的问题,使其适用性降低,同时需要作业时间较长。2种模型

都可以利用多个测站的同步观测数据,又可以利用单测站的数据;既可以同时处理多颗卫星的数据,又可以处理单颗卫星的数据;既可以利用多历元数据,又可以利用单历元数据。在下一步的工作中,应将这2种模型应用到差分GPS技术当中去,以期获得更高的解算精度。

参考文献:

- [1] 张东和,萧佐. 太阳耀斑期间向日面电离层相关扰动现象与分析[J]. 科学通报,2002,47(2):96—98.
- [2] ZHANG D H, IGARASHI K, XIAO Z, et al. The Observation of Large Scale Travelling Ionospheric Disturbances Based on GPS Network[J]. Chinese Journal of Geophysics, 2002, 45(4):469—475.
- [3] AFRAIMOVICH EDWARD L, KOSOGOROV EUGENE A, LEONOVICH LUDMILA A. The Use of International GPS Network as the Global Detector(GLOBDET) Simultaneously Observing Sudden Ionospheric Disturbances[J]. Earth Planes Space, 2000, 52: 1077—1082.
- [4] 万卫星,袁洪,刘立波,等. 2000年7月14日特大耀斑引起的电离层TEC突然增强现象[J]. 中国科学(A辑), 2001, 31(增刊):120—125.
- [5] 刘经南,陈俊勇,张燕平,等. 广域差分GPS原理和方法[M]. 北京:测绘出版社,1999:95—114.
- [6] 朱文耀,符养,李彦. GPS高程导出的全球高程震荡运动与季节变化[J]. 中国科学(D辑),2003,33(5):470—481.
- [7] 韩保民,欧吉坤. 基于GPS非差观测值进行精密单点定位研究[J]. 武汉大学学报·信息科学版,2003,28(4):409—412.

(上接第77页)

应该引起足够的重视。在加工、生产、装配和运输过程中,砂粒、灰尘是工业产品质量提高的一个十分危险的敌人,所以除产品本身有良好密封条件外,严格控制生产环境与运输环境中的机械活性物质(砂粒、灰尘)是十分重要的一环。为此,需要加强机械活性物质环境条件试验的标准化工作,从产品设计就开始考虑该环境变化对产品的影响,增强产品对环境的适应性,从而提高产品的质量。

参考文献:

- [1] 袁顺才. 公路水路货物运输环境指南[M]. 北京:中国标准出版社,1995:225—226.
- [2] 周俊森,黄雪林. 军用物资运输环境条件研究[R]. 北京:铁道部标准计量研究所,1996:14—15.
- [3] 航空工业总公司第301研究所. 军用物资集装箱运输环境条件研究[R]. 北京:航空工业总公司第301研究所,2000:115—116.