

## ANSI/ESD S20.20：联想移动认证了什么？

2006年11月23日，这是一个再平常不过的日子，但是对于联想对于中国的手机行业却有着其特殊的意义——位于厦门联想移动通信科技有限公司在这一天获得了中国移动通信行业第一张标志着电子产品生产静电控制水平的ANSI/ESD S20.20认证。静电控制在现代电子产品生产品质控制的一个标志性技术。高水准的静电控制意味着高水准的品质控制，这在欧美电子行业早已形成共识，而用静电控制水平来衡量电子产品生产企业品质控制水平也已经成为跨国公司选择合作伙伴的一个重要规则。

国产手机曾经是低档次、低品质手机的产品代名词，而它们本身所表现出来的死机、自动关机、语音质量差、杂音大、按键故障等不尽如人意的地方也着实让很多消费者感到失望。联想移动的这一张证书标志着这些都将成为过去，标志着国产手机生产品质控制赶上了国际步伐。

### ESD 及其对电子行业的困扰

国内普通消费者对ESD和ANSI/ESD S20.20标准认证可能很陌生，但对电子行业，特别是欧美电子行业来说这是一个再熟悉不过的标准。ESD是英文electronstatic discharge的缩写，原意是静电放电，通常也指对静电放电的防护（也就是我们平时所说的静电防护或防静电）；ANSI/ESD S20.20是美国静电放电协会电子产品生产过程中静电防护的标准，是目前国际上电子行业静电防护的最权威的标准，也是唯一可以认证的静电防护标准。企业通过ANSI/ESD S20.20认证，说明静电在该企业在生产当中得到了严格的控制，从而保证了产品的品质，保证了产品的可靠性。

静电和静电放电在我们的日常生活中无处不在，但对电子器件来说，一次我们无法察觉的轻微静电放电就可能对其造成严重的损伤。电子技术的迅猛发展，已经让电子产品的功能越来越强大，体积却越来越小，但这都是以电子元器件的静电敏感度越来越高为代价的。这是因为，高的集成度意味着单元线路会越来越窄，耐受静电放电的能力越来越差，此外大量新发展起来的特种器件所使用的材料也都是静电敏感材料，从而让电子元器件，特别是半导体材料器件对于生产、组装和维修等过程环境的静电控制要求越来越高。但另外一方面，在电子产品生产、使用和维修等环境中，又会大量使用容易产生静电的各种高分子材料，这无疑给电子产品的静电防护带来了更多的难题和挑战。

静电放电对电子产品造成的破坏和损伤有突发性损伤和潜在性损伤两种。所谓突发性损伤，指的是器件被严重损坏，功能丧失。这种损伤通常能够在生产过程中的质量检测中能够发现，因此给工厂带来的主要是返工维修的成本。而潜在性损伤指的是器件部分被损，功能

尚未丧失，且在生产过程的检测中不能发现，但在使用当中会使产品变得不稳定，时好时坏，因而对产品质量构成更大的危害。这两种损伤中，潜在性失效占据了90%，突发性失效只占10%。也就是说90%的静电损伤是没办法检测到，只有到了用户手里使用时才会发现。手机出现的经常死机、自动关机占、语音质量差、杂音大、信号时好时差、按键出错等问题有绝大多数与静电损伤相关。也因为这一点，静电放电被认为是电子产品质量最大的潜在杀手，静电防护也成为电子产品质量控制的一项重要内容。而国内外品牌手机使用时稳定性的差异也基本上反映了他们在静电防护及产品的防静电设计上的差异。

实际上电子行业对静电的关注由来已久，从电子产品特别是晶体管一出现，这一问题已经开始为各企业及各国所认识和重视。对于静电及静电防护的研究也逐步演变为一个新的边缘学科，形成了现代静电工程学和静电防护工程学，包含在其中的静电起电原理、静电放电模型、静电作用机理、静电危害及其防护以及与其相关的静电测试技术都得到了快速的发展。

尽管人类发现静电已经有数千年的历史，但对于电子行业来讲，静电防护远非想象的那么简单。这是因为：

第一，生产工艺中材料和物品的复杂性：电子产品的制造从元器件生产到组装，再到使用维修的过程中会使用半导体、金属、各种封装材料、线路板基材、机壳、机座等多种原料，而生产设备、操作工具、操作环境、包装容器等又会使有可能与电子器件相接触的物品和材料更加繁多。材料之间的接触分离、摩擦、感应等都会产生静电，而且这些物品当中有又相当多使用的是静电容易产生不易消除的高分子绝缘材料，这些都无疑会增加电子产品静电损伤的风险和静电防护的难度。

第二，电子产品生产环节多，任何一个环节的闪失都会造成静电防护的失败：电子产品制造过程，从半导体材料到最终的组装要经过半导体制造、晶片、装片、固定、键合、封装、电路板制作、贴装焊接、插接、装配、测试等多个环节经历各环节不同厂家数百个工序，任何一个环节上的静电都可能对器件造成损伤。一旦哪一个环节的静电保护不够就意味最终产品出现问题。而全过程系统化地控制静电也是电子行业静电防护的一个重要特点。

第三，生产中人员因素会增加静电防护的难度：尽管现代电子产品生产自动化程度越来越高，但在整个制造过程离开人员操作是不可能的。相比机器设备人的活动要复杂的多，人对器件的操作要复杂的多，因而人体静电的防护要比设备和环境要复杂的多。同时，人作为生产的主宰，人员防静电的意识和静电防护的操作水平会最终决定静电防护是否有效。这些

都会增加静电防护的难度。

第四，器件越来越敏感，要求越来越严格：电子技术的进步可以说是集成化的提高和新的半导体材料的使用，集成化的提高意味着器件耐受静电击穿的能力的降低。当今集成电路的最小线宽已经降到了 45nm 这意味着按照 10MV/CM 计算的理论耐击穿能力只有 45V，可能只是我们弯腰捡起一片纸张时产生的静电电压的 1/20，而另一些领域，如硬盘行业中的生产对静电控制的要求已经降到 5V 以下，这些必定对于静电防护提出了新的挑战。

### 电子产品的静电防护的范畴

面对静电对电子产品挑战，人类也并非只是被动的应对，在进行防护的同时，电子产品设计工程师也会使用保护电路、结构设计和材料选择等技术手段努力提高电子产品的抗静电能力，毕竟绝大多数的电子产品是要在普通的环境下，而不是静电控制环境下使用的。电子产品的静电防护包括了两个范畴的内容：即静电敏感器件的保护及产品抗静电设计。

产品抗静电设计是通过电路、布局和结构等方面提高产品的整体抗静电能力，这些设计可以应用微电子器件、线路板组件以及整机产品等不同级别上。对于手机这类的个人消费品，其抗静电能力也成为其重要的技术指标。如果一款手机抗静电能力欠佳就意味着它不能在恶劣甚至一般环境下使用。

敏感器件的保护是指在敏感器件的存储、运输、取放、操作及包装过程中进行必要的静电控制，以确保器件不被静电放电所损伤。而这种防护技术并非只是穿戴防静电服佩戴手腕带之类的简单工作，而是一项高要求、多环节、多过程、涉及范围广的系统性的工程技术。这首先因为，由于静电产生以及静电放电对器件损伤的方式有多种模式，因而对于器件的静电防护也需要考虑不同模式不同环境情况下的保护手段。再者，不同器件在不同的放电模式情况下对静电的耐受能力不同，又需要对器件按人体带电放电模型、机械带电放电模型、带电器件放电模型、场感应带电放电模型等不同放电模型进行敏感度测试和敏感度级别划分，让防护手段有的放矢。再有，静电的控制要涉及接地、材料、设备、环境、测量等技术，关联到采购、仓库、检验、生产、测试、工程、品质、维修多个部门，是一项多部门参与，跨越多学科的复杂性工程技术。此外，由于静电控制当中人的关键因素存在，使得人员的防静电意识、人员对敏感器件的操作以及防静电用品的正确使用等与人相关的因素成为静电防护最关键的因素。将管理纳入到静电防护的内容，让静电防护从单纯的技术性要求上升到一个管理加技术的体系性的工程早已经成为国外知名电子企业通行做法。

ESD 体系或者 ESD 控制计划的基本思想是，将静电控制的技术原理和质量管理的思想思

想结合起来，形成一个基本原则框架，然后通过实施细则和检查监督机制来保障庞杂的技术要求落到每一个细处。从技术理论上讲，静电防护的基本技术原理并不高深莫测，其难度主要在于如何发现每一处静电隐患，如何解决每一个静电问题以及如何让每一环节，每一个场所都避免静电的影响。这些都只能是通过体系来解决的，而非简单的技术处理就能解决的。

ESD 体系包含的内容大体可以划分为管理和技术两大部分。

管理方面主要包含：对敏感器件进行敏感度的划分以确定 ESD 防护问题；建立控制 ESD 的团队，并进行相应的职责划分，确定质量责任；形成执行的文件以指导和规范日常的工作和测试；确立和规定培训机制，开展培训活动，以确保员工得到充分的培训；确立和规定审核和检查机制，开展审核和检查工作，以确保体系得到贯彻和实施。

技术方面则包括：确保接地、人体静电消除、静电消除、屏蔽、阻值控制等技术原理在必要的环节和场所得到实现；规定器件在不同环节和场地所需要的防护环境和操作，以及实现静电控制技术手段的技术标准要求；规定防静电用品和防静电设备的使用以及必要的检测方法。

### **ESD 体系与质量管理体系**

ESD 体系在管理方面很大程度上是借鉴了质量管理的思想，而且在实际中，ESD 体系通常是纳入到质量管理体系当中进行运作的。目前欧美电子企业建立 ESD 体系主要依据的三大标准 ANSI/ESD S20.20、IEC61340-5 以及 EIA625 中都从不同侧面体现了质量管理的思想，而其中 ANSI/ESD S20.20 中更是直接借鉴了 ISO9000 的思想，后者 8 个基础思想在标准中都有所体现。ANSI/ESD S20.20 认证的一个基础条件就是企业首先要建立了质量管理体系并通过了 ISO9001 认证。可以讲，一个成功的 ESD 控制体系是质量管理体系在 ESD 专向技术上的一个巨大提升。ESD 控制水平实际上反映了电子产品生产企业的质量控制水平，国外电子企业特别是知名的跨国公司将 ESD 控制水平视为选择合作伙伴的一个重要考核指标，这一点也逐步为国内成功的电子企业所采用。

### **ANSI/ESD S20.20 认证的来源**

ANSI/ESD S20.20 是 ESDA（美国静电放电协会）对于电动引爆装置以外的电子器件（包括电气、电子元件、组件、装置和设备）静电防护要求的标准。该标准实际上是以上产品静电防护的一个总体规范，它规定了静电防护工作的管理原则、技术原则及技术要求。该标准适用于静电敏感电压 HBM（人体带电放电模型）100V 以上电子器件的静电防护。为配合标准的

执行，除主标准外，ESDA还发布了与该标准配套的31本辅助标准和1本使用手册。这些辅助标准及手册给出了主标准所有技术原则和要求的实现方式及测试方法，从而形成了一个系统化的标准族群。此外，20.20标准和辅助标准又有独立性，在不断的发展和更新。

作为一个非盈利性的技术性组织，ESDA主要通过两种机制促使它的标准得到了国际上普遍的认可。第一，技术和信息上走在前列。ESDA对ESD涉及到的技术划分了不同专向，并确定相应的小组进行技术研究和标准更新的工作，并在每年的年会上讨论通过。同时，ESDA还与IEC、IEEE、JEDEC、EIA、NARTE、IDEMA、MIL、NASA等涉及静电研究的组织建立了广泛的联系，保证标准适应技术发展的需要。第二，通过会员机制提高其影响力。ESDA会员遍布世界各地，而其核心成员由知名的静电学专家、IBM、Intel、Motorola、Lucent、Boeing、HP、Kodak、Lockheed-Martin、AMD等具有行业影响力企业的ESD负责人、核心工程师，以及ESD防护用品测试设备的知名生产商，如3M、ION、ETS、ACL、Simco、SCC等技术专家组成，这样既吸收了学术上的最新成果，又兼顾了技术实际应用的问题，而且标准也是核心成员的企业技术思想的体现，因而能够很快得到具有影响力的公司的认可，继而得到世界范围的认可，树立了权威性。

ANSI/ESD S20.20 前身实际上是美国军标 MIL1686，而作为民用静电防护的标准它却已经取代了 MIL1686，成为军用和民用电子产品同时依照的权威性标准。这除了标准本身技术的权威性外也与其提供的认证服务机制有关。如同电子行业其它技术一样，许多研究机构、行业组织和企业都有涉足 ESD 技术，因而形成了繁多的技术标准，而这些标准之间的差异和冲突又非常突出。现代电子产品的生产已经成为跨越国家和行业的国际化分工的生产，技术上冲突必然会对这种分工带来十分不利的影晌，因而整个电子行业需要有一套能够统领全局的权威标准作为统一的尺度和规范，技术标准认证制度正好能满足这一需求。当前许多知名跨国公司已经将 ANSI/ESD S20.20 标准作为其企业及合作伙伴共同遵照的 ESD 标准，并且开始将是否通过 ANSI/ESD S20.20 认证作为其供应商 ESD 控制水平乃至品质控制的一个硬性指标。

### **ESD 体系对电子产品生产企业的意义**

ESD 体系需要的投入包含了硬件方面投入（即购买防护用品和材料）和软件投入（管理的资源）。表面上看，这些投入势必造成成本的上升和经济效益的下滑，但实际上，ESD 体系会带来可观的经济效益，是一项投入产出比非常的投资。首先，ESD 体系带来的是不良品的降低和返工维修率的降低，这无疑会带来直接的经济效益。其次，ESD 体系带来的是产品

品质和可靠性的提高，能够让企业在市场上以较高的价格赢得更多客户，创造难以估量的市场价值；再次，作为体系化工作中的制度、准则、规范、培训、审核、技术的掌握以及能有效解决问题的团队，除了能保障 ESD 工作全面贯彻，ESD 防护水平持续提高之外，还能避免因为过度投入、重复投入和错误投入所造成的损失。

ESD 体系的投入让国内很多电子产品生产企业望而却步，ESD 工作成为应付客户检查的表面工作，或者根本没有 ESD 方面的考虑，但最终这样的想法让导致的是客户的不满、市场竞争的落败以及返工维修成本的损失。相反，国外成功企业在 ESD 上的大力投入收到的却是可观的经济效益。

中国已经成为世界电子产品的生产基地，提供世界 1/4 以上的电子产品，我们要巩固和提高在世界电子行业的地位就不能不认真对待 ESD 问题。联想移动获得 ANSI/ESD S20.20 认证是其产品品质和可靠性信心的标志，也是其建立与国际同步的 ESD 体系的标志。我们今天看到联想移动所迈出的这一步应该成为国内手机行业乃至国内整个电子行业所将要迈出的一步。

深圳市华诺丰源科技有限公司 刘斌