

手机充电器标准：小接口大公益

记者 连晓东

中国通信标准化协会(CCSA)秘书长周宝信亲历过近千项通信行业标准的制定实施,但没有哪一个像手机充电器标准即《移动通信手持机充电器及接口技术要求和测试方法》那样让他印象深刻:

它只是小小一个接口改变,却引来了全国几亿人的关注,央视“新闻联播”以一分半钟时间进行报道;

它所涉及的技术并不复杂,却经历了前后 4 年多时间才正式出台;

它是一个任何人购买时都不会太在意的环节,却能每年节约下上亿元,大大减少了电子废弃物对环境的二次污染……

手机充电器标准顺乎民意、关乎民生。2006 年 12 月 14 日,《移动通信手持机充电器及接口技术要求和测试方法》(YD/T1591-2006)通信行业标准由信息产业部正式颁布;2007 年 6 月 14 日起,按信息产业部规定在移动电话机进网检测中正式执行 YD/T1591-2006 标准。

四年前就有的群众呼声

“我们家五口人,前后用过近 10 部手机,林林总总加起来,光充电器差不多有一抽屉。真不知道该拿这些充电器怎么办:扔了,似乎可惜,好像还不能随便扔;留着,确实没用,白白占着地方。我就不知道这手机充电器为什么不能做成一样的,谁的手机都能充,省得没电时还干着急。”2005 年 3 月,《中国电子报》记者在参加两会报道时听到有人大代表这样反映。

恰巧也是在 2005 年的 3 月,记者在位于北京月坛西街的西宫宾馆列席了泰尔实验室组织的“中国泰尔(2005)信息技术论坛专题研讨会”,会上提出并探讨了有关统一手机充电器接口的构想。

“其实我们在 2003 年就开始萌生手机统一充电器接口的想法,最初是信息产业部科技司通信标准处戴晓慧处长向我们建议的,我想她是听到了一些呼声。作为消费者,我也愿意所有充电器都可以通用。”信息产业部电信研究院泰尔实验室主任何桂立向《中国电子报》记者表示。

自那以后,原本只作为整套手机进行检测的手机充电器问题被独立出来进行考察,泰尔实验室方面开始关注和调研市场上手机充电器的情况。“因为我们原来做的标准都是比较大的,技术内容比较多,而手机充电器说白了无非就是电压电流和物理接口这些问题,似乎有点小题大做。而且各企业都是顺着自己发展的路子走过来的,要做标准化进行统一有一定难度。”何桂立表示。按照他今天的回忆,2003 年开始做手机充电器标准时他还是有几分犹豫和疑虑的,认为不光实施有难度,而且还有“小题大做”的嫌疑,打算好好调研一下。

小技术大问题

在对当时市场上的手机充电器进行了一些有目的的调研之后,何桂立才意识到被自己认为是“小技术”的手机充电器其实是个“大问题”。

“调查了才发现,市场上的手机充电器是五花八门,谁和谁都插不上,甚至同一个企业自己出的产品,也出现一款手机一款充电器的情况,互相插不上;电压也是,看上去大小差不多,但要充起电来,却又充不上,包括大品牌手机的充电器接口也是在不断变化。”何桂立表示。手机产业经历了典型的爆炸式发展,在发展初期,无论是手机企业自身还是政府监管部门,都没能在最初就“运筹帷幄”。

这时,泰尔试验室里习惯了用技术思维衡量问题的工程师们才意识到酝酿中的手机充电器标准虽然技术内涵不是很多,但从使用的角度、从环境保护和节约能源的角度,统一标准意义重大。

“现在国家都在大力提倡建设资源节约型、环境友好型社会。可随着我们手机及移动通信市场的不断发展，手机更新换代速度进一步加快，每年更换的手机超过1亿部，这意味着每年至少有几千万手机充电器因无法互换使用而造成大量闲置和浪费。”信息产业部科技司通信标准处戴晓慧处长向《中国电子报》记者表示。据悉，现在市面上各种不同型号的手机充电器达到100多种。

记者曾找专门生产充电器的企业算过这样一笔账：每个线式充电器的成本是近1元人民币，按每年新被闲置8000万个计算(排除一些换机用户购买可顺延使用充电器的手机)，那将是每年上亿元的巨大浪费。更重要的是，久而久之，这些充电器终归会变成累计上万吨的电子垃圾流向自然界，对环境造成二次污染。

一波三折 立项未果

在对市场上手机充电器的电压、电流、物理接口等情况进行调研后，泰尔实验室向中国通信标准化协会提出申请，召开了有关充电器标准的专题研讨会。记者在CCSA的一份报告中看到这样的记录：“由信息产业部电信研究院中国泰尔实验室提出的《移动通信手持机与充电器接口技术要求及测试方法》标准项目的立项申请曾经在2004年3月3日~5日召开的网络与交换技术工作委员会电信终端设备工作组的第二次会议上进行了讨论，认为可以立项，但鉴于参加该次会议的移动终端生产厂家不多，有代表建议由项目提出部门在会后再征求一下移动终端厂家就立项问题的意见。”

周宝信告诉记者，中国通信标准化协会下设9个技术工作委员会，其中电信终端设备工作组隶属于TC3网络与交换技术工作委员会，但在当时，电信终端设备工作组成员中做手机的企业不是特别多，多以固定电话厂家和电信系统设备厂商为主。为了做到公正和全面，CCSA特批再行召开扩大会议，将做手机的相关企业(不管是否是终端设备工作组成员)都吸纳进来讨论。本来可以立项的事情耽搁了下来。

扩大会议在十多天后举行。2004年3月17日，中国泰尔实验室作为《移动通信手持机与充电器接口技术要求及测试方法》标准项目的提出单位召集移动终端生产厂家的代表就标准立项问题进行专门讨论。根据记载，此次会议共发出会议通知38份，涵盖了所有当时GSM和CDMA移动终端生产厂家，实际参加会议的共有28个单位的43位代表。就在这时，项目召集方发现，手机企业对统一充电器接口反应强烈，立项的难度比想象中还要大。

“后来我们又开过一次立项的预备会，信息产业部领导也参加了。从企业的反映我们意识到，要求厂商一下子转过来，变成统一的充电器接口确实有很大难度。可以说，那次立项失败了。”何桂立表示。《中国电子报》记者从手机企业了解到，当时手机企业的顾虑主要有以下三点：1.一旦统一，一成不变的充电器接口影响手机企业的个性化设计，充电器电路也影响到手机的方案设计；2.在A品牌手机使用B品牌充电器出现质量问题的情况下，很难界定是谁的责任；3.对全球开发、全球销售的国际品牌而言，更改难度更大，成本提高。其中，最后一点最难解决，因为与会的国际品牌代表也只能进行意见传达，不能进行决策，使得立即立项困难。

“在这样的情况下，我们决定先转入预研。”何桂立说。

预研：曲线救国

预研依旧由泰尔实验室主导，主要是结合企业情况研究几套可行的方案，同时在私下做手机企业的工作。“我们和企业做个别沟通，泰尔实验室也做一些小范围研讨会。但总体由于没有直接立项，项目的进度就一下子慢了。”前后组织这次标准起草的泰尔实验室无线通信部副主任刘军向《中国电子报》记者表示。

虽然从立项转到预研有点“曲线救国”的无奈，但无论是召集方还是手机企业，都认为预研对问题的真正解决做了坚实的铺垫。

“预研非常有用，我们调查了很多充电器和手机的情况，也开始磋商实施方案。”刘军说。如果总是探讨实施的意义和可行性，可能开多少次预备会都无济于事，不如真正着手进行，从实

际操作中找到突破口。

“我们一开始想的是在手机上(将接口)进行统一。但确实充电器七国八制，很难统一。”刘军表示。在预研中发现，在手机上做标准化可能带来两个非常致命的问题：

第一，标准化到底该采用什么样的物理接口，尺寸该多大。如果比较超前地考虑，可用 Micro 或 Mini USB 等接口，但当时市场上还不普遍，还没有经过大量实践考验，不知道其机械性能是否好用。而如果用大一点的 USB 接口，就得考虑做薄型手机时该怎么办，会影响手机的外观设计。

第二，如果考虑充电器单用一个接口，不考虑与数据线合用，那么接下来可能还会有耳机、数据线等很多单独插口，很可能导致手机上开孔过多，影响外观。特别是在手机向超薄、外观美观发展的趋势下，那是致命的。如果把充电器和数据接口放在一起，标准中又要考虑接口的线数：如果接口线设定得比较少，可能在手机不断发展的情况下，导致输入输出的线不够用；如果定得很多，则到底该定多少？由于所定的充电器接口标准是面向高、中、低端所有手机的，如果线留多了，那样的接口对很低端的消费者可能用不上，但必须承担那部分没用接口的成本，造成浪费。

确定分体式方法

后来，两个因素让预研队伍想到了最后敲定下来的分体式充电器方法：一个是诺基亚已经采用过的分体充电器，只是接口与现在的不同。还有一个是波导。2004 年，波导总经理徐立华在亲自抓质量，实施产品的标准化时规定，将来波导所有型号手机的充电器、耳机、电池、显示屏等接口都要一致。到 2005 年，波导已经确定用分体式的方式统一充电器。“就在 2005 年西宫宾馆那次会议后，我们向泰尔实验室建议，汇报我们正在做自己的充电器标准，并且建议吸纳我们的标准。”波导研究院质量部经理何刚向《中国电子报》记者表示。

“我们受到启发，将分体式作为一种方案进行研究，那样可以大大减少协调难度，并可解决上面提到的一些致命的问题，对于充电线来讲还可以有多种用途。”何桂立表示。

标准永远不是最科学、最合理、最先进的解决方案，而是多方妥协的产物，这在全球在各领域都一样。标准的制定总是大家协调的过程，不仅仅是技术问题。

当预研人员将标准统一的焦点放在充电器这方，而不是手机方后，思路一下子开阔了。泰尔实验室对分体方案进行了充分论证，发现它有以下好处：

第一，可以比较快速地协调各方面的利益，把问题简单化了。等于说，标准召集方面将要求退了一步，把冲突抹平了一些。

第二，充电器标准统一除了解决用户易用性目的外，环境保护和资源节约是另一个重要目的，而电子垃圾中分量重的、污染危害最多的是充电器的头，在充电器这方先进行统一，大部分目的能达到。

第三，对消费者使用而言，仍可以解决充电器互换使用问题，用户在已有一个标准充电器的情况下再买手机，就可以不要充电器，做到资源的节约。

“但它也有不彻底性，例如要充电的时候还得带着线。”何桂立坦言，“这可以说是一个遗憾，但我们毕竟是把一个关键的问题解决了。”标准的制定就像求医，不能指望一方治百病，把所有的问题都解决，如果强求解决所有问题，很可能最后结果是当前问题解决了，后来又会出现其他不愿看到的问题。例如在手机上先统一充电接口，就可能制约外形、功能的发展等。

USB A 口障碍扫除

分体式方向明确后，预研小组开始考虑用什么插口连接充电器头和充电线，从不同形式的圆头到齿状插头，最后锁定了 A 系列的 USB 接口，也就是现在 PC 上最普遍的大 USB 口。

“讨论的时候也有很多不同意见，最后反复论证下，我们认为 USB A 系列的头最适合做充电器。”何桂立告诉记者。USB A 口的好处显而易见：从给手机充电角度，消费者在没有充电器的情况下可以直接接 PC 充电，可以不用随身带充电器；此外，现在市面上用 USB 口为充电口的小电器越来越多，MP3、小型电扇、打印机等等，充电器还可以给这些电子产品充电或作电源。“后

来我们就开玩笑说，凭着手机在电子消费产品中巨大占比，只要推广得好就用开了，将来有可能引导其他小的电子电器产品也用 USB A 口，这样会大量减少重复充电器，再进一步，可能将来家里墙上就干脆安装一个 5V 的 USB 插口就行了。”

当然，USB A 系列接口最终确定的依据是知识产权。

“这样一个标准化的普遍性的东西，最重要是要避开知识产权，不能让企业交专利费。最初我们也想过用其他 USB 接口，例如 mini 的，15pin 扁口的，但经过我们与 USB 论坛联系，用 A 系列的头不存在知识产权问题。只是在企业需要证明所用的 USB 器件的接头是符合 USB 所有规范的时候，要使用 USB logo 的时候，才要交测试和认证的费用。”何桂立表示。

在一直参与和组织标准制定的刘军看来，对于整个标准进展有转折性意义的也是 USB 口的确定。由于 USB 组织对 USB A 系列插口有最大不超过 500 毫安的规定，而显然 PDA 等手机需要上千毫安的大电流才能比较有效地完成充电，如果 500 毫安是个限值，起草组就可能要考虑更换接口或改变电流范围。香山会议之后，起草小组与 USB 论坛相关专家专门召开电话会议，USB 论坛就 500 毫安的事情做出澄清，表示 500 毫安规定只是要求在使用 USB 接口的两个设备之间协定的、作为电源输出的一方给出的最大功率电流为 500 毫安，并不意味着 USB 线缆、接口触点只能承受 500 毫安的电流。作为单独接口充电时，USB A 接口可以承受更大电流。后来标准起草小组了解到，新的 USB 标准在考虑充电问题时，已将标准定在 1800 毫安。这为起草小组树立了信心，只要设置通用充电器与 PC 相区分的识别装置就可以解决它们的兼容问题了。其实 USB 标准组织也建议如此处理问题。

这样，USB A 接口确定下来。分体标准方案又增加了两个好处：

首先，充电线可以兼有数据传输线的功能，并且手机可以通过此线与电脑连接实现临时充电。

其次，从发展的角度看，由于充电器被分离出来了，还有可能一些小家电与手机共用这种通用充电器，提高了充电器的使用效率。

为了更好地把握 USB 标准，参与 USB 标准的研究制定工作，2006 年电信研究院批准泰尔实验室加入了 USB IF 标准化组织。

进入快车道

在预研和交流过程中，原来阻碍立项的一些问题和情绪逐渐消解，标准制定进入快车道。2006 年初，《移动通信手持机与充电器接口技术要求及测试方法》标准项目正式立项。2006 年 3 月，CCSA 组织各有关单位在北京香山组织立项之后的第一次讨论会，确立了标准起草单位和起草组成员，并通过了一些关键的技术点，例如上述的分体式和 USB 接口。标准进入起草阶段。

“在标准形成过程中的技术讨论就多了。我们采用了开放民主的方式，谁提什么建议都认真对待、思考，包括有些尖锐的问题，都给予了很高的重视。”何桂立向《中国电子报》记者表示，“我始终认为，国内外企业先给你提很多意见是对标准的贡献，会使标准在最终出台前接受各方面的质疑和考验，有可能尽量完善，这样出来的标准才会更成熟。这比讨论时不提，到标准实施时出现很多问题好。”

“比如电流，我们一开始考虑只取一个电流值，决定用大多数手机充电器目前的电流。但后来研究组成员提出，随着将来 PDA 手机、3G 手机等用电量较大手机的推广，需要大容量电池，用小电流充电效率会很低，充电时间太长，给消费者带来麻烦。”何桂立说。

同时，也有代表认为，标准考虑的应是整个产品系列，包括低端、超低端手机，低端手机的充电器电流很小，可降低充电器本身的成本，毕竟对于低价的手机，一点点成本企业都得考虑。

“这些意见促使起草小组慎重研究，最后决定把电流确定成一个范围，从 300 毫安到 1800 毫安。”何桂立说。但一确定成这样，马上就会引发一系列问题：大功率充电器和小功率手机如何配，小功率充电器给大功率手机怎么充，安全问题、可用性问题怎么解决。

“我通俗地将它称为小马拉大车和大马拉小车问题，在标准的条文中做了进一步描述，保证这种情况下第一是安全的，安全机制在手机充电器这方面和手机这方面都要有。第二，‘误拉’

时效率可以变差，但是一定要可用，不能说小马拉大车拉不动，大马拉小车又跑过了。”何桂立在讨论会上的这个比喻让各企业代表印象深刻。

最后，项目组一方面在标准的条款上做了限定，一方面又找了做充电器、做充电器内部器件、做手机内部器件的上游厂家，一起调研试验，保证所做调整在技术上是可实现的。

此外，还有 USB 口对交流电充电和电脑充电的识别、交流接口电快速瞬间问题、USB 口的插拔力问题等等，都在讨论的过程中讨论和解决，在多种讨论修改的基础上，标准草案终于出台。

2006 年 11 月 17 日，意见征求会，CCSA 组织会议对标准草案进行讨论，形成意见征求稿。

2006 年 11 月 28 日，审定会，在对意见征求稿进行讨论的基础上，形成送审稿。

2006 年 12 月 14 日，信息产业部发出通知，将《移动通信手持机充电器及接口技术要求和测试方法》推荐性通信行业标准发布，编号为 YD/T1591-2006，规定自发布之日起施行。

2007 年 1 月 8 日，信息产业部在北京举行有关手机充电器标准的政策宣传贯彻会，信息产业部科技司司长闻库、信息产业部电信管理局副局长鲁阳出席，并做重要讲话。

2007 年 3 月～6 月，泰尔实验室在过渡期内展开对符合标准的充电器进行测试，泰尔认证中心对产品进行了认证。信息产业部网站先后发布两批通过认证的统一接口充电器名单。

2007 年 6 月 14 日，YD/T1591-2006 标准被正式纳入移动电话机进网许可中执行。

最后的小插曲

虽然标准化中最后的步骤走得比较顺利，但也像通常标准制定一样有那么一些遗憾。记者获悉最后还有一个小插曲：

在意见征求会结束之后，参加起草的康佳公司代表忽然想到，标准中未考虑车载充电的问题。其实车载充电并不难解决，无非是将 12V 直流电转成 5V，但能保障手机在车上充电，是锦上添花的好事。起草组决定将这个意见作为征求意见会的书面意见，把车载部分的技术要求增补到了送审稿中。

但是在审定会上拿出该稿的时候，有与会代表提出异议，认为增补部分在程序上有问题，而且当时时间紧迫，来不及做验证，否则就会影响报批时间。“虽然我们主观上感觉不会有问题，但毕竟技术验证是应坚持的科学的态度。”何桂立说。于是，起草组采纳代表的意见，最后未将车载部分纳入，只是在前言中有一句说明，等以后再做增补。“也算留了个小小的尾巴”。

现在，泰尔实验室已经在着手研究其他的手机相关标准了。“我认为，手机充电器标准表面上看是对充电器的统一，更重要的是手机方面标准化的开始。”一位手机企业代表向《中国电子报》记者表示。

“有人说这个充电器标准不彻底，问将来是否有彻底的直接在手机上统一的情况，我认为是有可能的。”何桂立告诉《中国电子报》记者，“将来可能会出现三种供选择的手机方充电线接口，同时将数据线、耳机等其他外接口都统一到一个口上。这不是说把现在的这个标准给废掉，而是延续。根据技术的发展，可能再做第二步。”

“我认为因为手机的标准和消费者直接关联，还是要倾听消费者的呼声，要顺应社会发展的要求来完善产品。”当回答制定手机充电器标准最深刻的感受时何桂立回答。

截止到记者发稿时为止，已经有 100 多款符合新标准的充电器和手机递交到泰尔实验室进行检测，覆盖了所有正规手机品牌，市场上陆续会有通用充电器出现。