

国际电信联盟

ITU-T

国际电信联盟
电信标准化部门

K系列

增补1
(07/2014)

K系列：干扰防护

ITU-T K.91 – 电磁场与健康指南

ITU-T K-系列建议书 – 增补1

ITU-T

ITU-T K-系列建议书增补1

ITU-T K.91 – 电磁场与健康指南

摘要

ITU-T K-系列建议书增补1 – 电磁场与健康指南 – 的目的在于回答公众对电磁场（EMF）提出的共性问题和相关关切。

本电磁场与健康指南旨在：

- 提供适于所有社区、利益攸关方以及各国政府使用的电磁场信息和教育资源。
- 以世界卫生组织（WHO）和其他利益攸关方（见注解）为参考，为科学阐释提供支持，通过提供有用的信息来澄清一些科学不确定性，如射频（RF）技术、基础设施的实施、使用和引起的电磁场接触。

注 – 世界卫生组织（WHO）为电磁场与健康方面的首要参考组织；国际电信联盟（ITU）和国际电工委员会（IEC）为电磁场评估方法的首要参考组织。

历史沿革

版本	建议书	批准日期	研究组	唯一识别码*
1.0	ITU-T K Suppl. 1	2014-07-29	5	11.1002/1000/12304

* 欲查阅建议书，请在您的网络浏览器地址域键入URL <http://handle.itu.int/>，随后输入建议书的唯一识别码，例如，<http://handle.itu.int/11.1002/1000/11830-en>。

前言

国际电信联盟（ITU）是联合国在电信领域内的专门机构。ITU-T（国际电信联盟电信标准化部门）是ITU的常设机构，负责研究技术、运营和资费问题，并为实现全世界电信标准化就上述问题发布建议书。

每四年召开一次的世界电信标准化大会（WTSA）确定ITU-T各研究组的研究课题，然后由各研究组制定有关这些课题的建议书。

ITU-T建议书的批准按照WTSA第1号决议拟定的程序进行。

在ITU-T研究范围内的某些信息技术领域中使用的必要标准是与ISO和IEC共同编写的。

注

在本建议书中，“主管部门”一词是电信主管部门和经认可的运营机构的简称。

本建议书为自愿遵守，但建议书可能包含某些特定的强制性条款（以确保互操作性或适用性），只有满足所有此类强制性条款时，才可实现对建议书的遵守。“应”或一些其他有义务含义的语言（如“必须”）及其否定形式被用于表达特定要求。使用此类词汇不表示要求各方均遵守本建议书。

知识产权

国际电联提请注意：本建议书的应用或实施可能需要使用已声明的知识产权。国际电联对有关已声明的知识产权的证据、有效性或适用性不表示意见，无论其是由国际电联成员还是由建议书制定过程之外的其他机构提出的。

到本建议书批准之日为止，国际电联尚未收到实施本建议书时可能需要的受专利保护的知识产权方面的通知。但是，本建议书实施者要注意，这可能不代表最新信息，因此最好查询TSB专利数据库，网址为：<http://www.itu.int/ITU-T/ipr/>。

© 国际电联 2015

版权所有。未经国际电联书面许可，不得以任何手段对本出版物的任一部分加以复制。

目录

页

1	电磁场 (EMF) 介绍	1
1.1	电磁频谱	1
1.2	什么是电磁场 (EMF) ?	1
1.3	什么是射频 (RF) 电磁场?	1
1.4	什么是电离辐射?	1
1.5	什么是非电离辐射?	2
2	电磁场与健康概述	2
2.1	国际电磁场项目	2
2.2	移动电话与健康	3
2.3	基站与健康	3
2.4	人体接触指南	3
2.5	电磁场与健康研究	3
2.6	电磁场的影响	4
2.7	国际癌症研究机构 (IARC)	4
3	移动电话与基站	6
3.1	移动和无线设备如何运作	6
3.2	塔与天线	7
3.3	同一个基站的功率是否会发生变化?	7
3.4	移动电话功率发射器	7
4	移动电话与比吸收率	8
4.1	什么是比吸收率?	8
4.2	SAR如何变化	8
4.3	SAR值的重要性	9
4.4	设备的SAR如何计量?	9
4.5	SAR测试结果举例	10
4.6	不同的移动电话会有不同的SAR吗?	10
4.7	SAR较低的移动电话是否更安全?	11
4.8	找出你移动设备的SAR	11
5	相关电磁场指南与标准	11
5.1	人体电磁场接触指南	11
5.2	安全因素	11
5.3	国际电联 (ITU) 标准与指南	12
5.4	IEC标准	13
5.5	IEEE标准	13

	页
6 移动电话与电磁场常见问题解答	13
6.1 移动电话及其基站有什么健康风险?	13
6.2 移动电话会产生辐射吗?	14
6.3 移动电话能发出多大的功率?	14
6.4 自适应功率控制如何运作?	14
6.5 我的移动电话是否会产生不同的电磁场?	15
6.6 移动电话的接触水平如何?	15
6.7 移动电话的典型功率有多大?	15
6.8 如何降低我的移动电话的接触水平?	15
6.9 移动电话屏蔽器是否可以减少接触量?	16
6.10 当移动电话靠近基站时是否会产生较弱的电磁场?	16
6.11 当信号满格时移动电话是否会产生较弱的电磁场?	16
6.12 与通话相比,发信息的接触量是否更小?	16
6.13 在高速交通工具上使用移动电话是否会面临较高的电磁场接触风险?	17
6.14 在车上或在家里使用移动电话是否更安全,因为可以屏蔽辐射?	17
6.15 和成人相比,儿童是否更易受到移动电话电磁场的影响?	17
7 基站与电磁场常见问题解答	18
7.1 基站周围的电磁场场强如何?	18
7.2 住在基站附近或在学校周围建设基站是否安全?	18
7.3 基站数量越多,电磁场场强越弱吗?	19
7.4 医院里安装基站是否安全?	19
7.5 基站天线前是否需要设置禁区?	19
8 电磁场标准常见问题解答	19
8.1 谁来制定电磁场人体接触标准?	19
8.2 标准中是否包含一个安全范围?	19
8.3 儿童和孕妇受安全标准的保护吗?	20
8.4 携带有电子植入物的人群受安全标准保护吗?	20
9 有关电磁场误解的常见问题解答	20
9.1 移动电话可以用来烹饪鸡蛋或玉米粒吗?	20
9.2 移动电话的输出功率是否足以将大脑煮熟?	20
9.3 使用移动电话是否会吸引闪电?	21
9.4 移动电话会使加油站起火吗?	21
10 国际电联电磁场资源	21
11 其他电磁场资源	21
11.1 世界卫生组织资源	21

	页
11.2 ICNIRP资源	21
11.3 国家政府资源	21
11.4 非政府组织	22
12 关于本电磁场与健康指南	22
13 参考书目	22

ITU-T K.91 – 电磁场与健康指南

1 电磁场（EMF）介绍

1.1 电磁频谱

自宇宙诞生以来，电磁场曾有过多种存在形式。电磁场的频率互不相同，可见光是大家最熟悉的一种形式。

电磁场是电磁频谱的一部分，包括静电磁场、射频（RF）、红外辐射、可见光以及x和γ射线，见图1。

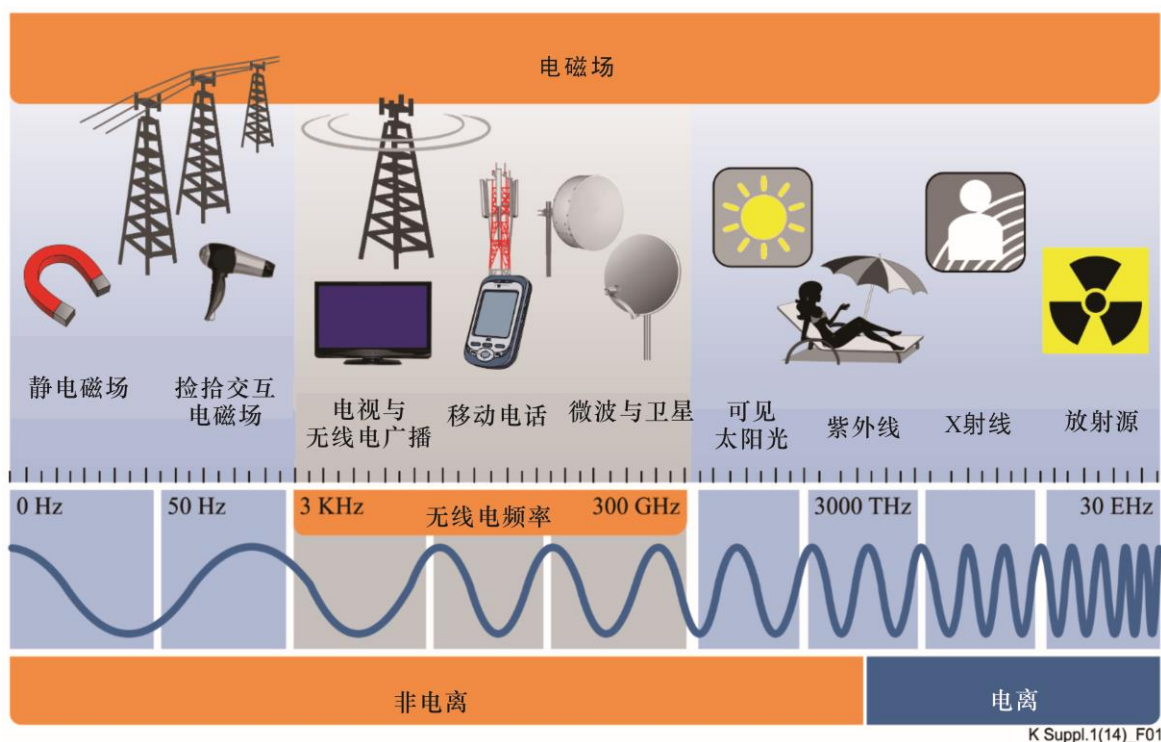


图1 – 电磁频谱

1.2 什么是电磁场（EMF）？

电磁场包括电能和磁能在空间中的运动波。通常情况下，电磁场用于表明电磁辐射的存在。

1.3 什么是射频（RF）电磁场？

3 kHz至300 GHz的电磁频谱被称为射频。电视、无线电发射器（包括基站）以及微波、移动电话和雷达都会产生射频场。该射频场用于信息的传送，并构成全球电信、无线电和电视广播的基础。很多家用设备，如无绳电话、婴儿监视器和无线遥控玩具也会发出无线电频率的电磁场。

1.4 什么是电离辐射？

超出紫外线谱带频率的电磁辐射被称为“电离辐射”，因为它们有充足的能量可以通过释放电子（电离）和更改化学键的方式来引起原子的变化。x和γ射线是电离辐射的常见形式。

当频率超过2900THz（ 2900×10^{12} Hz）时会产生电离辐射。相当于103.4nm波长，靠近紫外线频谱较低的波长边缘。

1.5 什么是非电离辐射？

低于紫外线谱带频率的电磁辐射被称为“非电离辐射”，因为它们缺乏释放电子的能量，即造成离子化或改变原子结构。射频场为非电离辐射。

2 电磁场与健康概述

2.1 国际电磁场项目

无线通信技术已经成为现代社会不可或缺的一部分。移动电话、平板电脑和无线设备已是全球几十亿人口日常生活的基础性通信工具，同时也在医疗领域有普遍应用。基站和电信塔的持续建设提供了高质量的无线通信。

随着无线通信技术的引入，公众对无线通信潜在的健康风险存有一定的担忧，包括使用移动电话和住在基站附近。



图2 – 日常使用的无线设备

所有频率的电磁场代表了一种最为常见且发展最为迅速的环境影响。世界卫生组织在1996年确立了国际电磁场项目，作为其章程的一部分，保护公众健康，回应公众关切。该国际电磁场项目的目的在于对0至300GHz频率电磁场可能给健康带来的影响进行科学评估。

更多有关世界卫生组织国际电磁场项目的信息，请登录www.who.int/peh-emf/about/en/有关电磁场和健康，世界卫生组织注意到：

“迄今为止，所有的研究均显示出，包含0至300GHz全频在内的、低于国际非电离辐射防护委员会（ICNIRP）（1998）电磁场指南建议限值的接触不会引起任何已知的负面健康影响。然而，要想更好地评估健康风险，仍需填补知识空缺。”

来源：世界卫生组织电磁场研究 – <http://www.who.int/peh-emf/research/en/>和世界卫生组织健康影响总结www.who.int/peh-emf/about/WhatisEMF/en/index1.html

2.2 移动电话与健康

世界卫生组织注意到：

“过去二十年来进行了大量研究以评估移动电话是否有潜在的健康风险。迄今为止，尚未证实移动电话的使用对健康造成任何不良后果。”

“虽然没能证明大脑肿瘤风险增加，但移动电话使用增加以及缺乏移动电话使用15年以上的数据说明，有必要进一步进行移动电话的使用与大脑肿瘤风险的研究。特别是，近年来青少年对移动电话的使用日趋普遍，因而潜在接触期会更长，世卫组织为此积极促进对这一人群的进一步研究。调查对儿童和青少年健康的潜在影响的几项研究正在进行。”

来源：世界卫生组织2011年6月实况报道193 –

<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs193/en/>

世界卫生组织2013年9月在线问答<http://www.who.int/features/qa/30/en/>

2.3 基站与健康

世界卫生组织注意到：

“由于接触水平较低，根据至今为止的研究结果，现在仍未有可信的科学证据证明来自基站和无线网络的微弱射频信号会带来负面健康影响。”

“迄今为止所开展的研究并没有表明，对诸如来自基站等射频场的环境接触会增加罹患癌症或任何其它疾病的危险。”

来源：世界卫生组织2006年背景介绍www.who.int/peh-emf/publications/facts/fs304/en/

世界卫生组织2013年9月在线问答<http://www.who.int/features/qa/30/en/>

2.4 人体接触指南

世界卫生组织注意到：

“很多国家和国际组织均制定了相关指南，规定了工作和居住场所的电磁场接触限值。国际非电离辐射防护委员会（ICNIRP） – 一家被世界卫生组织正式承认的非政府组织也根据所有经过同行评议的科学文献制定了电磁场接触限值，包括热效应和非热效应。标准建立于对已证实会带来健康问题的生物效应的评估基础之上。”

来源：世界卫生组织电磁场标准与指南 – <http://www.who.int/peh-emf/standards/en/>

2.5 电磁场与健康研究

已对暴露于电磁频谱环境下可能带来的健康影响进行了大量的研究。

正如世界卫生组织所注意到的那样，在非电离辐射的生物效应和医学应用领域，在过去的30年中已发表了大约2.5万篇文章。虽然有一些人仍然觉得还应做更多的研究，但当前我们对这一领域的科学认识已经超过了大多数的化学物质。

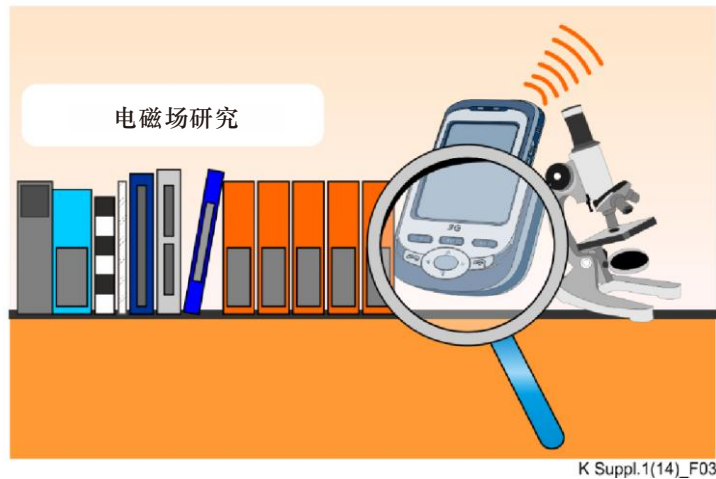


图3 – 电磁场与健康研究

2.6 电磁场的影响

生物影响与负面健康影响

生物影响是指当暴露于电磁场环境下给生物系统带来的一些明显或可察觉的生理变化，但并不一定有害。而负面健康影响指的是生物影响已超出了身体的正常负荷范围，且对健康或身体有害。

射频电磁场有什么影响？

暴露于较强的射频电磁场中会造成身体组织发热，从而引起体温的升高。也就是热效应。尽管人体可以有效地管理其体温，但当射频接触过高时，人体也可能无法承受。

当频率超过10MHz时，第一个被科学所证明的反应就是发热。当频率低于10MHz时，感受到的第一个反应是非热神经刺激（一种刺痛感）。

2.7 国际癌症研究机构（IARC）

国际癌症研究机构对射频电磁场的分类

2011年5月，在使用无线电话会增加神经胶质瘤和恶性脑癌风险的基础上，世界卫生组织/国际癌症研究机构将射频电磁场列为可能导致人类癌症的物质（2B类）。

[国际癌症研究机构网站](#)上列出了2B类的285种物质，包括射频场、咖啡、汽油发动机尾气、腌菜、极低频磁场和苯乙烯。

以下是国际癌症研究机构的分类总结：

“经过审慎的研究和总体评估，无线电话用户患神经胶质瘤和听神经瘤的证据非常有限，不足以得出会引发其他癌症的结论。上述职业和环境接触方面的证据也同样被认为不够充分。”

“致癌性的有限证据：已发现物质的接触和引发癌症之间存在正关联，且工作组认为有可信的因果关系解释，但无法合理可靠地排除偶然因素、偏差和错误。”

“致癌性的不充分证据：现有的研究并不足以充分、一致或用数据证明暴露于某种环境和引发癌症之间是否存在着因果联系，也没有人体癌症方面的相关数据。”

“鉴于该分类和发现可能会给公共健康带来影响…很重要的一项是应对移动电话的长期和大量使用开展更多的研究。在等待相关结果出来期间，应采取一些实际的措施，减少接触，例如使用免提设备或发信息。”

来源：国际癌症研究机构2011年5月31日新闻稿 – http://www.iarc.fr/en/media-centre/pr/2011/pdfs/pr208_E.pdf

国际癌症研究机构射频电磁场分类总结

世界卫生组织有关国际癌症研究机构射频电磁场的分类总结如下：

“国际癌症研究机构将射频电磁场列为可能导致人类癌症的物质（2B类），即在无法合理可靠地排除偶然因素、偏差和错误的情况下，因果关系被视为具有可信度。”

来源：世界卫生组织2011年6月实况报道193 <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs193/en/>

关于国际癌症研究机构的2B分类，世界卫生组织总结如下：

“对人类可疑致癌是一个用来表示在人类致癌性方面存在有限论据、而在实验动物方面的致癌性证据不足的分类。”

来源：世界卫生组织 [开展电磁场风险对话](#)手册

国际癌症研究机构《2014年全球癌症报告》

2014年，国际癌症研究机构发布了《全球癌症报告》，声称引发所有头颈癌的最主要原因是烟草的使用和酒精的摄入，占全球此类癌症发病率的大约80%。脑瘤占所有人类癌症的不到2%。

关于移动电话和癌症以及发射器所产生的环境接触，《2014年全球癌症报告》指出：

“未找到使用移动电话（手机）与引发脑瘤之间的一致关联性。”

“治疗性电离辐射是唯一一个经证明会诱发脑癌的原因。移动电话的使用还在调查中。”

“已发现大量使用移动电话和某些脑癌之间的关联性，但对于其因果关系解释仍具有争议；还需要更多的数据，特别是有关长期使用移动电话的数据。”

“关于来自电视、无线电、军用传输和移动电话网络等发射器所带来的环境接触，由于缺乏高质量的研究和准确的个人接触评估，这方面的证据仍不充分。”

来源：国际癌症研究机构《2014年全球癌症报告》 – <http://www.iarc.fr/en/publications/books/wcr/wcr-order.php>

3 移动电话与基站

3.1 移动和无线设备如何运作

移动电话或无线设备是一种低功率双向无线电，最大运行功率为2瓦（峰值）。既有发射器，也有接收器，利用射频场发送和接收电话呼叫、文字信息、电子邮件、图片和数据。

当你用移动电话通话或收发文字信息或数据时，会通过射频信号与附近的基站相连。之后，该基站会与网络中心通信并到达交换中心，判断把通话转接至哪里，可以转接至固话网络，也可以转接至个人固定电话。如果你是打给另一部移动电话，那么你的通话就会被转接至另一个基站，之后再转至你要呼叫的移动电话。

当你用移动设备获取数据时，交换中心会将你连接至互联网，见图4。

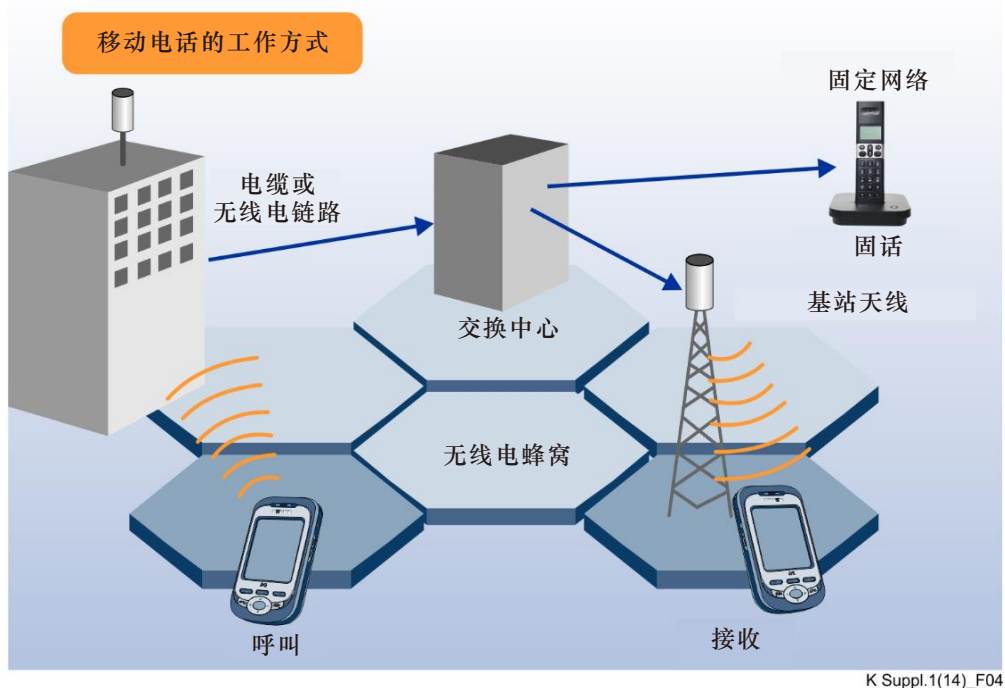


图4 – 移动设备和基站如何运作

移动电话基站指的是位于机房或机柜中的低功率多信道双向无线电。收发无线电信号的基站天线可以置于发射塔、杆、屋顶安装结构或提供本地覆盖的小型微蜂窝箱上。移动电话基站的无线电发射器通常在2-50瓦之间运行。农村地区的基站可通过为收发器另增功率放大器的方式来扩大覆盖。

基站天线的位置和安放应谨慎选择，以便与所需的覆盖区域相匹配。小型基站天线通常安置于建筑内部，覆盖指定的室内范围。

3.2 塔与天线

重要的是要了解天线与塔之间的区别。塔指的是为天线提供支撑的结构。与路灯相类似，光照范围取决于和灯光之间的距离，而非其支撑杆。需要保持距离的是发射无线电信号的天线，而非支撑天线的塔结构。

还需知道的是，移动电话基站分为很多种，其功率和特点差异巨大，影响人们暴露于射频信号中的可能性。研究显示，来自基站的射频信号强度通常在到达地面后会比移动电话射频信号的一千分之一还要低，见图5。

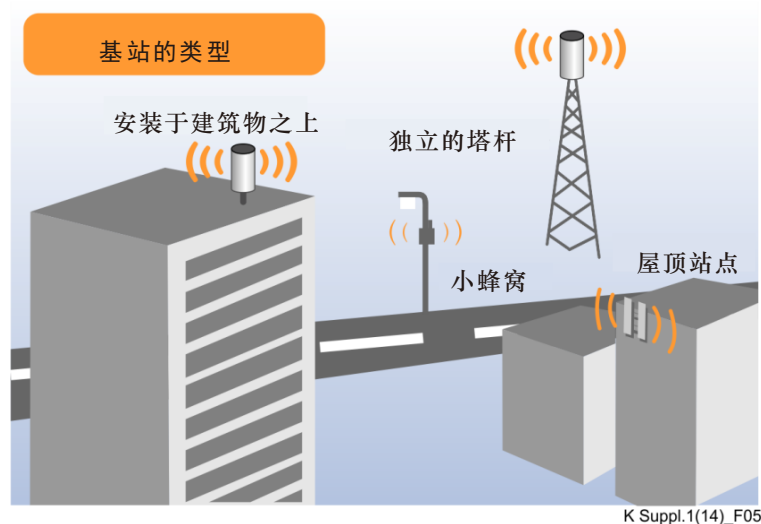


图5 – 基站类型

3.3 同一个基站的功率是否会发生变化？

总体来说，移动电话基站为低功率运行。移动电话基站的功率会依移动电话通话数量和承载数据量的不同而发生变化。除了数据和移动电话通话之外，基站会持续发出导频信号，以便附近的移动电话发现网络。

3.4 移动电话功率发射器

移动电话使用低功率发射器，峰值时的功率不到2瓦。移动电话被设计为以维持高质量连接的最低功率进行自动发射。该特点被称为自适应功率控制。

更多信息，请参见第6条款：移动电话与电磁场常见问题解答。

4 移动电话与比吸收率

4.1 什么是比吸收率？

比吸收率（SAR）是对人体组织所吸收的射频能量的计量，单位为W/kg，以确定移动电话是否符合安全标准或指南，见图6。



图6 – 移动电话与SAR

4.2 SAR如何变化

由于自适应功率控制和返回至移动网络的连接，移动电话的SAR在使用中会有很大差异。SAR的最大值无法充分说明典型使用条件下射频的接触量，从而对各手机型号进行可靠地比较。接触水平取决于人和移动设备之间的距离以及移动设备所发出的射频功率大小。

移动设备会试图利用最少的能量来提供可靠的服务质量，同时保护电池寿命。实际的接触水平根据以下一系列因素而不同：

人和移动设备之间的距离

即使远离移动设备很短的距离，射频场也会大大削弱。因此，通过使用耳机或扬声器使移动设备远离人体将会大大降低接触水平。

和基站的距离

移动电话射频电磁场的功率大小与其和基站之间的距离有关，使用的是自动功率控制。距离越近，所需功率越小。反之，距离越远，所需的功率越大，直至移动电话的最大SAR，见图7。

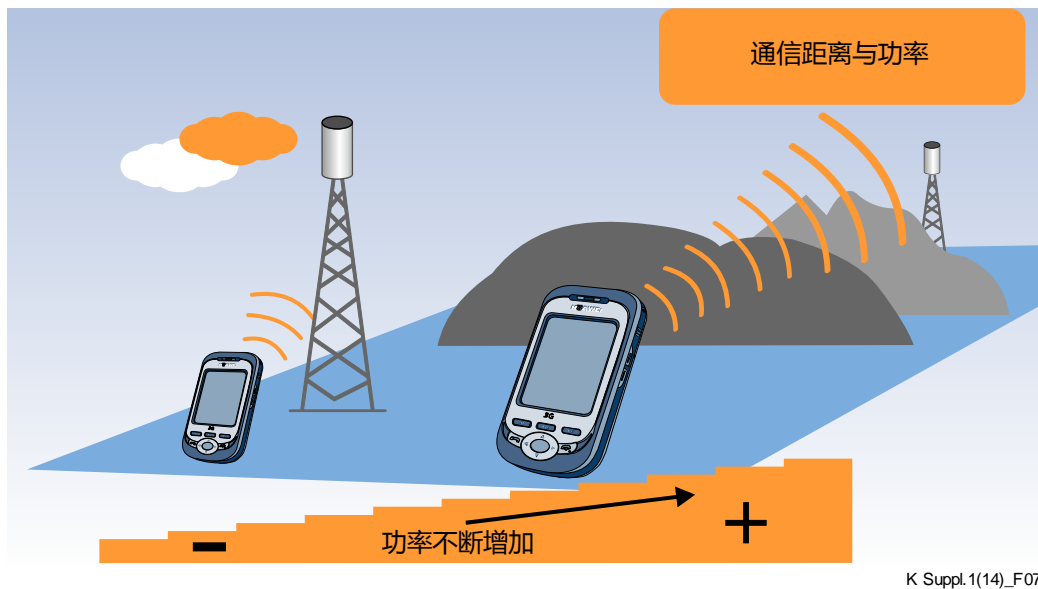


图7 – 和基站之间的距离与增加的电话功率（+号代表移动电话所需功率的增加）

用户与基站之间的障碍物

若移动设备与基站之间有建筑、墙体、山丘、树木或其他障碍物，那么基站收到的信号就有可能减弱，也就意味着必须要加大移动设备的射频场强度，才能保持与基站之间的通信。

使用的服务

和发信息、电子邮件、图片、上网、看电视和下载相比，用移动电话进行语音通话的接触水平会更高。这是因为，在语音通话时通常会把移动电话靠近头部，而发信息、电子邮件和看电视时则离身体较远。此外，通话的时间也比发信息和电子邮件更长，增加了接触的机会。写信息或电子邮件、或者是查看储存在移动电话中的信息所花费的时间不会带来重大的接触风险。

接触水平与网络的实际通信有关，如发送信息或进行语音通话。然而，语音通话所带来的接触水平虽然较高，但仍然低于ICNIRP指南中的规定，因为所有的电话均须符合国际安全标准。更多信息，请参见第5条款：相关电磁场指南与标准。

移动电话被设计为以最低的功率与最近的基站相连接，并根据环境状况自动调节功率。

4.3 SAR值的重要性

移动电话制造商必须确保其产品符合人体接触指南中所载明的最大SAR。

移动电话会通过严格的测试和多项SAR计量来测试其在最大可能功率下的合规情况，因此报告中每一款移动电话的SAR值都比实际生活中的接触水平高出许多，因为日常生活中很少会在最大的功率下运行。

4.4 设备的SAR如何计量？

对每一款移动电话的测试均依照相关标准中的国际通行测试流程进行。测试时使用的是相分离的头部和躯干模型，用于身体计量。模型中充满了液体，用于模拟人体组织的电学特性，并在不同的运行频率和位置情况下测量手机最大功率下的SAR值。

液体中的探测器用于测量模型内部的电场强度，确定该款手机在各配置下的最大SAR值。因此，该测试既复杂，又耗时。完整的合规测试依手机款式不同可能最长要花费几周的时间。

观看SAR测试流程视频地址：<http://www.emfexplained.info/?ID=25593>

4.5 SAR测试结果举例

七种设备的真实测量数据如下，测试的ICNIRP SAR限值为平均10g质量上的2 W/kg。

频率		头部方向 左 (L) 或 右 (R)	设备测试 位置	款型1 SAR 10g (W/kg)	款型2	款型3	款型4	款型5	款型6	款型7
MHz	信道									
GSM900 头部SAR										
897.4	37	右	脸颊/接触	0.462	0.118	0.300	0.380	0.165	0.203	0.110
897.4	37	右	耳部/倾斜 15°	0.189	0.064	0.165	0.209	0.093	0.120	0.044
897.4	37	左	脸颊/接触	0.378	0.102	0.259	0.339	0.184	0.210	0.135
897.4	37	左	耳部/倾斜 15°	0.178	0.054	0.146	0.224	0.107	0.110	0.074
880.2	975	左/右	脸颊/接触	0.321	0.114	0.175	0.290	0.138	0.165	0.186 (L)
914.8	124	左/右	脸颊/接触	0.437	0.097	0.374 (R)	0.426 (R)	0.172	0.217 (L)	0.094
GSM 1800 头部SAR										
1747.4	698	右	脸颊/接触	0.425	0.133	0.121	0.228	0.055	0.080	0.05
1747.4	698	右	耳部/倾斜 15°	0.107	0.057	0.051	0.076	0.032	0.063	0.045
1747.4	698	左	脸颊/接触	0.472	0.094	0.119	0.147	0.084	0.132	0.096
1747.4	698	左	耳部/倾斜 15°	0.142	0.067	0.069	0.080	0.026	0.056	0.035
1710.2	512	左/右	脸颊/接触	0.428	0.144	0.117	0.207	0.057	0.171 (L)	0.074
1784.8	885	左/右	脸颊/接触	0.501 (L)	0.128	0.112	0.231 (R)	0.080	0.110	0.085
WCDMA 2100 头部SAR										
1950	9750	右	脸颊/接触	n/a	0.219	0.214	n/a	0.299	0.145	0.053
1950	9750	右	耳部/倾斜 15°	n/a	0.087	0.172	n/a	0.08	0.108	0.054
1950	9750	左	脸颊/接触	n/a	0.113	0.237	n/a	0.142	0.229	0.137
1950	9750	左	耳部/倾斜 15°	n/a	0.100	0.157	n/a	0.076	0.078	0.048
1922.6	9613	左/右	脸颊/接触	n/a	0.166	0.239 (L)	n/a	0.263	0.167	0.176 (L)
1977.4	9887	左/右	脸颊/接触	n/a	0.188	0.192	n/a	0.258	0.285 (L)	0.163

图例

	频段下记录的SAR最高值		频段下记录的SAR最高值以及所有频段中的最高值，以计算最大SAR用于汇报
--	--------------	--	--------------------------------------

4.6 不同的移动电话会有不同的SAR吗？

是的。可以从上述数据清楚看出，已记录下每一台设备在不同频率和测试位置下的最大SAR。因此，不同型号的移动电话会有不同的最大SAR，因为报告的目的是为了展示是否符合国家和国际限值规定。虽然没有直接可比性，但却可以表明设备确实符合相关的射频接触限值。

新技术的出现提高了射频效率，降低了功率，因此设备使用的技术越新，在运行类似语音或数据服务时产生的电磁场接触水平就越低。

4.7 SAR较低的移动电话是否更安全？

不是。报告中数值各异的最大SAR是在不同的条件下记录的，但同时也受到技术参数的影响，如使用的天线和设备中的放置。然而，这样的差异并不意味着会造成安全性方面的不同。

SAR被设计用于确定是否符合相关的国家或国际限值，可从多种测试配置中获取，且很少具有直接可比性或反映日常的使用条件。所声明的电话最大SAR值并不意味着移动电话在建立通话后会立即会降到连接基站和保证高质量通话所需的最低功率水平。

4.8 找出你移动设备的SAR

制造商网站应提供移动电话的SAR信息。并与其他使用指南一并打印在移动电话随附的用户手册中。一些监管机构也会在其网站上提供移动电话的SAR值。

5 相关电磁场指南与标准

本条款提供了有关电磁场人体接触指南和合规评估标准方面的信息。

5.1 人体电磁场接触指南

很多国家和国际组织都制定了有关职业和大众射频电磁场接触限值的指南，最高为300GHz。

[ICNIRP指南](#)

[国际非电离辐射防护委员会\(ICNIRP\)](#) – 一家与世界卫生组织有官方联系的非政府组织根据所有经过同行评议的科学文献制定了电磁场接触限值，包括热效应和非热效应。

指南建立于对已证实会带来健康问题的生物效应的评估基础之上。世界卫生组织的主要审议结论是，低于ICNIRP国际指南建议限值的电磁场接触水平似乎不会给健康带来任何已知的影响。

ICNIRP正在推进一个项目，以便对科学研究进行监测，确保对人体接触指南的及时更新。

请登录以下网址访问ICNIRP网站：<http://www.icnirp.org/>

[国际电磁安全委员会 \(ICES\) / 电气和电子工程师协会 \(IEEE\) 安全标准](#)

电气和电子工程师协会 (IEEE) 是一家总部位于纽约市的专业协会，致力于推动技术创新和卓越发展，国际电磁安全委员会 (ICES) 为其下属机构，主要负责电磁场安全标准的制定和维护。

[IEEE C95.1™-2005](#) – 3kHz至300GHz频率范围内安全的人体射频电磁场接触水平

注 – ICNIRP和IEEE指南非常相似，均以科学为基础，被全球很多国家所接受。

5.2 安全因素

ICNIRP向大众建议的基本SAR限值比已证实的负面健康影响水平低50倍。较大的安全范围能够确保任何身体组织温度的升高均可忽略不计。

工人的限值比普通大众要高出五倍。大众的限值较低是因为其中还包括儿童、孕妇、老人和其他有各种健康问题或过敏性体质的人群。此外，接触可能是持续的（一天24小时），人们可能完全对此没有意识。而SAR值的确定平均需要6分钟的接触时间。这就意味着在暴露于射频场时，需要等待一定的时间体温才会升高。

5.3 国际电联（ITU）标准与指南

国际电联是联合国负责信息通信技术事务的主导机构。近150年以来，国际电联一直致力于无线电频谱共享使用的全球协调工作，积极推进卫星轨道分配工作中的国际合作，努力改善发展中国家的通信基础设施，并制定确保全球种类繁多的通信系统实现无缝互连的标准。国际电联开展宽带网络、新一代无线技术、航空和水上导航、射电天文学、卫星气象学、日益融合的固定与移动电话、互联网和广播技术等领域的工作，图连通世界之大业。

全权代表大会作为国际电联的最高政策制定机构通过了第176号决议“人体暴露于电磁场及其测量”（2014年，釜山）。

国际电联电信标准化部门（ITU-T）第5研究组（SG5）是研究电磁现象的ICT环境问题和环境变化的主导研究小组。

第5研究组第2工作组负责第7/5号课题：“无线电系统和移动设备的电磁场（EMF）对人体的辐射”下对电磁场问题的研究工作。最终的国际标准（ITU-T建议书）为电信设备的人体电磁场接触管理提供了高级别框架（最优做法监管指南），也为在现有ITU-T建议书和其他标准制定组织（SDO）的标准基础上评估人体接触水平提供了指南。

为了完成这些目标，第7/5号课题主要关注于一些测量技术、流程和数值模型，用于评估电信系统和无线电终端的电磁场。

国际电联制定了以下标准和报告：

ITU-T K.52建议书	遵守电磁场中人身暴露限值的指南
ITU-T K.61建议书	关于电信装置人体暴露限值合规性的电磁场测量和数值预测导则
ITU-T K.70建议书	在无线电通信电台附近限制人体暴露于电磁场（EMF）方面的缓解技术
电磁场估测	电磁场估测器是一款软件应用程序，用于实现ITU-T K.70建议书中所述的、计算发射天线附近的累积射频辐射水平的方法
ITU-T K.83建议书	电磁场场强监测
ITU-T K.90建议书	防止使用金属导体的电信线路受到直接雷击放电网络
ITU-T K.91建议书	无线电频率电磁场对人体辐射的评定、评估和监测指导意见
ITU-R BS.1698建议书	估测由工作在任何频带内的地面广播发射系统所产生的场以评估非电离性辐射的照射
ITU-D第23/1号课题报告	与人体电磁场暴露相关的战略和政策
ITU-R 手册	频谱监测

5.4 IEC标准

IEC标准由国际电工委员会（IEC）制定。IEC是一家非盈利性质的非政府组织，成立于1906年。其成员为各国的国家委员会，并指定其来自产业、政府机构、协会和学术界的专家和代表参与IEC的技术和合规评估工作。

IEC第106技术委员会负责准备人体电场、磁场和电磁场接触水平评估的国际测量与计算方法标准。

相关的IEC标准列表请参见IEC第106技术委员会网站。

注 – IEC和ICNIRP同意共同分担在电磁场标准方面的责任。电磁场接触限值指南由ICNIRP制定，电磁场接触评估标准由IEC制定。

5.5 IEEE标准

IEEE同样负责3kHz至300GHz频率范围内电磁场合规评估标准的准备工作。相关的IEEE电磁场标准请在[IEEE网站](#)的搜索框中输入“EMF”查询。

IEC和IEEE之间还签订了正式的共担协议。根据IEC和IEEE之间的双标识协议，未来IEC所制定的电磁场合规评估标准也将带有IEEE的标识，即成为IEEE的标准。

6 移动电话与电磁场常见问题解答

6.1 移动电话及其基站有什么健康风险？

移动电话及其基站有什么健康风险？

[在线问答](#)

2013年9月20日

问：移动电话及其基站有什么健康风险？

答：这是世卫组织十分重视的一个问题。因有大量人员使用移动电话，即使对健康发生的副作用稍微有所增加就能产生重大公共卫生影响。

由于对移动电话放射的射频（RF）场的暴露通常比基站高出1000倍以上，以及任何副作用更有可能来自移动电话听筒，因此，有关研究几乎完全集中于接触移动电话可能造成的影响。

研究侧重于下述方面：

- 癌症
- 其它健康影响
- 电磁干扰
- 交通事故

癌症

在接触来自无绳电话的射频辐射与头部癌症（神经胶质瘤和听神经瘤）的相关性问题上，根据在人间获得的各类流行病学证据，射频场已经被国际癌症研究机构归为可能导致人类癌症之类（2B组）。迄今为止所开展的研究并没有表明，对诸如来自基站等射频场的环境接触会增加罹患癌症或任何其它疾病的危险。

其它健康影响

科学家报告了使用移动电话的其它健康影响，包括脑活动、反应时间和睡眠模式的改变。这些情况影响甚微，不具明显的健康意义。正在进行更多的研究，试图确认这些研究成果。

电磁干扰

在一些医疗器具（包括起搏器、植入型自动除颤器和某些助听器）近旁使用移动电话时，有可能对其正常运转造成干扰。第三代电话和新型设备存在的危险大有降低。在移动电话信号与飞行器电子系统之间也可能存在着干扰现象。有些国家利用可控制电话输出功率的系统，已经允许飞机飞行期间使用移动电话。

交通事故

研究显示，由于会出现分心情况，驾车时使用移动电话（无论是手持或“免持”移动电话）发生交通事故的风险可能大约增加3-4倍。

结论

虽然没能证明使用移动电话会增加罹患大脑肿瘤的风险，但越来越多地使用移动电话，且缺乏移动电话使用15年以上的数据表明，有必要进一步进行移动电话的使用与大脑肿瘤风险的研究。特别是，近年来年轻人对移动电话的使用日趋普遍，因而潜在接触期会更长，世卫组织鼓励进一步对这一人群开展研究，且目前正在评估射频场对所有研究端点带来的健康影响。

来源 – <http://www.who.int/features/qa/30/en/>

6.2 移动电话会产生辐射吗？

是的，移动电话会发出射频场，即通常所说的射频信号。

6.3 移动电话能发出多大的功率？

移动电话使用低功率发射器，峰值时的功率不到2瓦。移动电话被设计为以维持高质量连接的最低功率进行自动发射。该特点被称为自适应功率控制。

6.4 自适应功率控制如何运作？

自适应功率控制指的是调整移动电话输出功率水平的过程，以便与基站接收到的不同信号强度相匹配。信号强度的差异可能由移动设备用户和基站之间的距离变化以及移动电话用户所处的周围环境引起，如建筑、树木和其他障碍物。

自适应功率控制的目的在于调整移动电话的输出功率，使基站从各用户那里接收到的平均功率基本保持不变。自适应功率控制既可用于移动电话，也可用于基站信号。

移动电话会对基站信号的强度进行评估，并将该信息返回基站，发出一系列功率控制指令，用于持续提高或降低移动电话的输出功率水平。移动电话用户在通话时，不会因功率的改变而感受到任何语音和服务质量上的差异。

6.5 我的移动电话是否会产生不同的电磁场？

是的。移动电话在使用期间所产生的电磁场场强各异，因为其被设计为使用最低的功率，并根据环境状况自动调整功率。移动电话在低于最大水平的情况下通常运行良好。

6.6 移动电话的接触水平如何？

射频接触水平与移动电话在通话或收发数据时的实际输出功率呈直接正比关系。由于自适应功率控制的存在，日常使用情况下的移动电话输出功率通常要比最大输出功率低很多。

很多的因素可以造成移动电话输出功率和接触强度的改变，包括技术、位置、转移和电话的使用。农村地区的移动电话输出功率水平比城市地区更高，因为其和最近的基站距离更远。建筑内部的平均功率也比室外要高，因为建筑物可以削弱移动接收信号。现在较为常见的是使用楼内专用移动覆盖系统，这样一来移动电话就可以在最低的功率水平下运行。

6.7 移动电话的典型功率有多大？

移动电话的典型输出功率为10至100毫瓦（mW），其中自适应功率控制的运行也考虑在内。而农村地区的典型功率水平可能更高。

参考文献：

1. 3G移动通信网络中的终端输出功率分配
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/bem.20710/abstract>
2. 跨国研究中移动电话输出功率的决定因素：对接触水平评估的影响
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19465409>

6.8 如何降低我的移动电话的接触水平？

移动电话被设计为自动以最低的功率运行，使接触水平降到最小。然而，世界卫生组织还指出了其他的一些措施，来进一步降低接触水平。

世界卫生组织注意到：

“除使用“免提”装置在通话时将移动电话与头部和身体保持一定距离以外，限制通话次数和时间，也会减少接触量。在接收信号好的地点使用电话，也会减少接触量，因为信号好，电话传输功率就会减少。”

来源：<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs193/en/>

来自移动设备的个人辐射接触



图8 – 来自移动设备的个人辐射接触

6.9 移动电话屏蔽器是否可以减少接触量？

不可以。移动电话被设计为以最低的功率与最近的基站相连接，并根据环境状况自动调节功率。

若在移动电话上安装屏蔽器或其他装置来减少接触，就会大大地阻挡部分无线电信号（或接收），手机就会自动调整功率，以弥补信号损失。

世界卫生组织注意到：

“使用商业装置来降低射频场接触量，并无证据证明是有效的。”

来源：<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs193/en/>

6.10 当移动电话靠近基站时是否会产生较弱的电磁场？

是的。在接收信号或覆盖较好的地方，移动电话会使用最低的功率。典型的就是靠近移动基站的情况，因为此时的移动电话仅需传输很短的距离即可返回最近的基站。

移动网络会自动调整维持连接所需的移动电话和基站功率。因此，当覆盖良好并离基站较近时，移动电话会产生最弱的电磁场。

6.11 当信号满格时移动电话是否会产生较弱的电磁场？

是的。在接收信号较好的地方，移动电话会在最低的功率下运行。

6.12 与通话相比，发信息的接触量是否更小？

是的。短信息的发送仅需使用很短的数据传输，且移动电话也离头部较远。

关于接触水平，世界卫生组织注意到：

“因此，与身体保持30-40公分距离使用移动电话者，如发送短信、上网或使用“免提”装置，射频场接触量会大大低于把手机放在耳边接听者。”

来源：<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs193/en/>

6.13 在高速交通工具上使用移动电话是否会面临较高的电磁场接触风险？

当移动电话接收信号较差时，手机的电磁场传输会增强，以便与基站建立连接。一些高速火车、公共汽车和飞机上搭载有移动中继蜂窝，提高较好的内部覆盖，使移动电话在较低SAR下运行。当高速交通没有较好的移动电话接收信号情况下，通话时的电话功率和接触量会增加。

6.14 在车上或在家里使用移动电话是否更安全，因为可以屏蔽辐射？

若车内或家中的移动网络接收信号较弱时，移动电话可能会通过增加发射器功率的方式来维持高质量连接。移动电话会根据接收质量的好坏持续调整发射器功率，以最低的功率运行。

会测试移动电话是否符合最大功率下的人体接触标准。发射器功率的差异并不意味着会造成安全性方面的不同。

外部车用天线可用于改善移动电话接收信号，降低车内的接触水平。

6.15 和成人相比，儿童是否更易受到移动电话电磁场的影响？

这是非常重要的一个问题，也是正在研究的一个重点。

世界卫生组织注意到，有关长期健康影响的研究还正在进行，但至今仍没有证据证明有任何因果关系或会给儿童带来健康影响。

由于通话时靠移动电话较近，且儿童的头部尺寸相对较小，因此幼童会吸收更多的电磁场。

很多卫生机构建议对儿童使用移动电话加以限制。儿童可以通过使用耳机、免提、扬声器或短信来减少接触量。例如，请参见以下列表：

国家卫生机构有关移动电话和儿童的信息

英国公共卫生部门

http://www.hpa.org.uk/webc/HPAwebFile/HPAweb_C/1317133827077

欧盟委员会

http://ec.europa.eu/health/scientific_committees/opinions_layman/en/electromagnetic-fields07/1-2/3-mobile-phones-cancer.htm

荷兰卫生理事会

<http://www.gezondheidsraad.nl/en/publications>

瑞典辐射安全局（SSM）科学理事会

<http://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/Global/Publicationer/Rapport/Stralskydd/2014/SSM-Rapport-2014-16.pdf>

美国食品药品监督管理局

<http://www.fda.gov/radiation-emittingproducts/radiationemittingproductsandprocedures/homebusinessandentertainment/cellphones/ucm116331.htm>

加拿大皇家学会

<https://rsc-src.ca/en/expert-panels/rsc-reports/review-safety-code-6-2013-health-canadas-safety-limits-for-exposure-to>

澳大利亚辐射防护与核安全机构（ARPANSA）

<http://www.arpansa.gov.au/pubs/technicalreports/tr164.pdf>

北欧辐射安全局声明

<http://www.nrpa.no/dav/1ce2548717.pdf>

瑞典工作生活与社会研究理事会（FAS）

<http://www.fas.se/en/News/2012/10-years-of-research-on-the-health-risks-of-radiofrequency-fields/>

挪威公共卫生研究所（FHI）

<http://www.fhi.no/dokumenter/6563fe9a33.pdf>

西班牙射频与卫生科学咨询委员会（CCARS）

<http://www.ccars.es/en/news/there-no-scientific-evidence-wifi-systems-produce-adverse-health-effects-schoolchildren>

7 基站与电磁场常见问题解答

7.1 基站周围的电磁场场强如何？

手机基站周围社区和环境的电磁场场强通常较低，与电视和无线电广播等其他无线电发射的地面场强类似。基站天线通常安装于结构最上端，如塔、杆和建筑。

世界卫生组织对电磁场的科学研究进行监测，包括基站周围的电磁场场强研究。

关于基站周围和环境中的电磁场场强，世界卫生组织注意到：

“即使是如今，电话塔本身几乎不会增加我们的总体接触量，因为公共接入场所的信号强度通常与远距离广播电台和电视台类似或更低。”

“许多调查显示，生活环境中接触的电磁场场强极低。”

“最近的一些调查显示，基站的射频接触水平会根据不同的因素在国际接触指南规定的0.002%至2%之间浮动，例如天线的远近和周围的环境。”

来源：世界卫生组织家中和环境中的典型接触水平<http://www.who.int/peh-emf/about/WhatisEMF/en/index3.html>

来源：世界卫生组织2006年背景介绍<http://www.who.int/peh-emf/publications/facts/fs304/en/>

7.2 住在基站附近或在学校周围建设基站是否安全？

是的。住在移动电话基站附近是安全的，因为其运行功率较低，在公共场所产生的电磁场接触水平也较低，专门为其所处的环境所设计。

世界卫生组织注意到：

“由于接触水平较低，根据至今为止的研究结果，现在仍未有可信的科学证据证明来自基站和无线网络的微弱射频信号会带来负面健康影响。”

“迄今为止所开展的研究并没有表明，对诸如来自基站等射频场的环境接触会增加罹患癌症或任何其它疾病的危险。”

来源：

世界卫生组织2006年背景介绍<http://www.who.int/peh-emf/publications/facts/fs304/en/>

世界卫生组织2013年9月在线问答<http://www.who.int/features/qa/30/en/>

在城市和居民建筑区域，基站天线通常位于建筑屋顶上方或与附近的建筑保持足够的距离。低功率基站常常置于房间和城市建筑内部，提供指定的移动覆盖。

高功率基站则位于农村和乡村地区，提供大范围覆盖，通常置于较高的结构或塔上。

基站在设计和运行时确保人们不会暴露于超出ICNIRP建议限值的情况。很多国家的监管机构对电磁场的测量均表明，公共区域的接触水平通常都低于ICNIRP指南规定的水平。

7.3 基站数量越多，电磁场场强越弱吗？

是的。事实上，增加基站的数量并将其靠近人们使用移动电话的场所可以减弱电磁场场强。因为此时的移动电话仅需使用更少的功率、传输很短的距离即可到达最近的基站。网络运行也更加高效，只需与附近的用户通信即可。

因此，要想使电磁场场强降到最低，需要将基站靠近用户。

7.4 医院里安装基站是否安全？

是的。很多医院均在其屋顶上安装了基站，并有专门的楼内移动系统，为医院提供最优的内部覆盖。楼内系统意味着医院里的移动电话可以在最低的功率下运行。

7.5 基站天线前是否需要设置禁区？

是的。基站天线前通常会有一个区域的射频场场强超出ICNIRP建议的人体接触限值。通常公众也无法到达这类禁区，因为基站天线都位于远离公共区域的地方。

移动网络操作人员需确保将基站周围的禁区纳入站点设计中。

8 电磁场标准常见问题解答

8.1 谁来制定电磁场人体接触标准？

各国均有其自己的国家电磁场接触标准。然而，大多数的国家标准均以ICNIRP指南为参考。ICNIRP是一家与世界卫生组织有官方联系的非政府组织，对全球的科学结果进行评估。

基于对文献的深入研究，ICNIRP出台了建议接触限值指南，并定期对其加以审议，必要时进行更新。

8.2 标准中是否包含一个安全范围？

是的。ICNIRP的建议限值中包含一个安全范围。安全系数10指的是工人的电磁场接触限值，安全系数50指的是大众的指导限值。

折减系数用于说明科学不确定性，见图9。

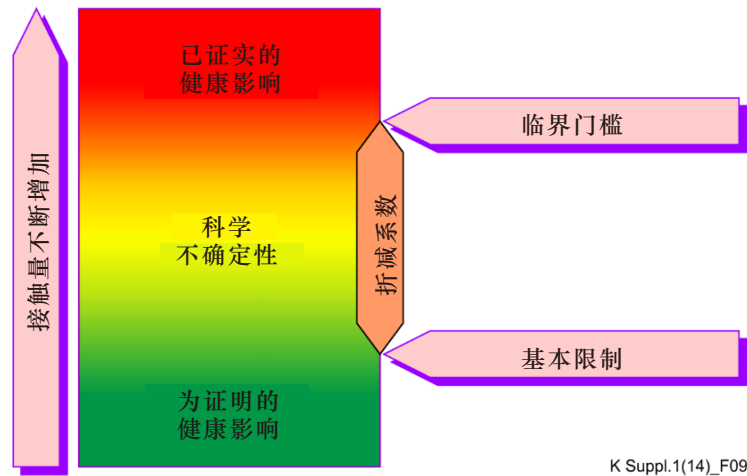


图9 – ICNIRP接触限值与折减系数

来源 – ICNIRP (1998 第511页, 表6和7; 见第16.2部分, 参考水平)

来源 – WHO当前标准<http://www.who.int/peh-emf/about/WhatisEMF/en/index4.html>

8.3 儿童和孕妇受安全标准的保护吗？

是的。ICNIRP电磁场接触指南在对科学文献的认真分析基础之上，为所有年龄段人群提供保护，包括儿童和孕妇，使其免受已知的电磁场健康影响，且有较大的安全范围。

8.4 携带有电子植入物的人群受安全标准保护吗？

不一定。电子植入物通常会带有安全信息，关于电气和电子设备的潜在干扰风险，包括移动电话和无线电发射器。

已制定了一些专门的射频干扰和防护标准，使电子植入物免受干扰。

携带有植入物的人群若对干扰风险存有担忧，可以咨询其专业医师。ICNIRP人体接触指南并不专门针对电子设备干扰的防护。

9 有关电磁场误解的常见问题解答

9.1 移动电话可以用来烹饪鸡蛋或玉米粒吗？

不可以。移动电话所产生的电磁场接触水平非常微弱，不足以烹饪鸡蛋或玉米粒。互联网上的视频仅仅是出于广告或娱乐的目的，一些爱好者们通过曲解现实制作了这样的视频，或是一些公司通过蓝牙来传播视频，达到商业营销的目的。

尽管对移动电话输出水平的理论计算已经确认了这些说法的错误性，但还是有很多的国际研究中心在实验室条件下做了同样的实验，以使人们安心，驳倒谣言，消除焦虑情绪。

鸡蛋在强度水平是移动电话输出功率十倍的环境中暴露了65分钟。当打开鸡蛋时，发现该能量对于鸡蛋毫无影响。另一家机构把200部移动电话置于鸡蛋旁边，最终发现对鸡蛋也毫无影响。

9.2 移动电话的输出功率是否足以将大脑煮熟？

否。移动设备的最大输出功率为2瓦，且大多数情况下远低于2瓦（平均为0.25瓦）。电磁波的热效应可以引起身体的轻微发热，与运动或太阳光照的发热效果类似。但不会把大脑煮熟。

请注意，移动电话所产生的热量并不仅仅是由无线传输引起的。有一些款型的设备在使用了很长一段时间后，会因电池发热而产生微小的热量。

9.3 使用移动电话是否会吸引闪电？

众所周知，带电荷的云层会通过最近的地面导体将其能量释放给地球，可以是路灯柱、电高压线铁塔、树木、建筑物或人。人类受到闪电电击的可能性非常小，特别是在周围有建筑、杆、树木等的地方。

在雨天或雷电天气时，不论是否使用移动电话，均不会使人受到电击。不过，在周围没有高耸结构用于导电的情况下，则不应在雷电天气中到处走动，例如空旷的乡村和沙漠，因为这样有可能会遭到电击，闪电通常会袭击地面上离其最近的结构或生物。

9.4 移动电话会使加油站起火吗？

不会。移动电话的电磁场与加油站起火之间并无因果联系。据英国石油学会所公布的信息和澳大利亚交通安全局的报告显示，现在并没有证据证明移动电话曾使加油站着火。

10 国际电联电磁场资源

作为其授权的一部分，国际电联负责开展一系列与人体接触电磁场有关的活动。

[ITU-T电磁场活动](#)

[ITU-T电磁场宣传单](#)

[ITU-T电磁场估测器](#)

[ITU-T电磁场建议书](#)

11 其他电磁场资源

11.1 世界卫生组织资源

[WHO电磁场主页](#)

[WHO问答 – 移动电话与基站](#)

[WHO实况报道193 – 电磁场与公共卫生：移动电话](#)

[WHO实况报道304 – 基站与无线网络](#)

[WHO标准与指南](#)

11.2 ICNIRP资源

[ICNIRP网站](#)

[ICNIRP电磁场出版物](#)

11.3 国家政府资源

[澳大利亚辐射防护与核安全机构 \(ARPANSA\)](#)

[日本总务省 – 无线电波环境的防护](#)

[韩国国家无线研究院](#)

[英国国民健康服务 – 移动电话安全常见问题解答](#)

[瑞士联邦公共卫生办公室 – 电磁场](#)

[加拿大卫生部 – 手机与手机塔的安全](#)

[美国食品药品监督管理局](#)

[美国联邦通信委员会 – 无线电话常见问题解答](#)

[印度电信部](#)

11.4 非政府组织

[日本电磁场信息中心 \(JEIC\)](#)

12 关于本电磁场与健康指南

国际电联（国际电信联盟）是联合国负责信息通信技术（ICT）事务的主导机构。

指南由国际电联制定，得到包括政府、私营部门实体和学术机构在内的国际电联成员的大力支持。

本指南将按照国际电联和世界卫生组织提供的新信息或研究成果定期更新。

更多信息，请联系ITU-T第5研究组（tsbsg5@itu.int）。

13 参考书目

国际电联 <http://www.itu.int>

世界卫生组织 <http://www.who.int/>

电磁场解释系列 <http://www.emfexplained.info/>

移动设备生产商论坛 <http://www.sartick.com/>

全球移动通信系统协会 <http://www.gsma.com/health>

澳大利亚移动通信协会 <http://www.amta.org.au/>

ITU-T 建议书系列

A系列	ITU-T的工作安排
D系列	一般资费原则
E系列	综合网络运行、电话业务、业务运行和人为因素
F系列	非话电信业务
G系列	传输系统和媒质、数字系统和网络
H系列	视听和多媒体系统
I系列	综合业务数字网
J系列	电缆网络和电视、声音节目以及其它多媒体信号的传输
K系列	干扰的防范
L系列	外设电缆及其它组件的架设、安装及防护
M系列	电信管理，包括TMN和网络维护
N系列	维护：国际声音节目和电视传输电路
O系列	测量设备的规范
P系列	电话传输质量、电话装置和本地线路网络
Q系列	交换和信令
R系列	电报传输
S系列	电报业务终端设备
T系列	远程信息处理业务的终端设备
U系列	电报交换
V系列	电话网上的数据通信
X系列	数据网和开放系统通信与安全
Y系列	全球信息基础设施、互联网的协议问题和下一代网络
Z系列	电信系统使用的语言和一般性软件情况