

前 言

根据住房和城乡建设部《关于印发〈2014 年工程建设标准规范制订、修订计划〉的通知》(建标〔2013〕169 号)的要求,由中讯邮电咨询设计院有限公司会同有关单位编制完成。

本标准编制过程中,编制组经广泛调查研究,认真总结了我国工程实践经验,参考有关国际标准,在广泛征求意见的基础上,最后经审查定稿。

本标准的主要技术内容是:总则、术语、电磁环境保护、生态环境保护、噪声控制、绿色包装及废旧物品回收、工程施工及验收等。

本标准由住房和城乡建设部负责管理和对条文的解释,工业和信息化部负责日常管理,中讯邮电咨询设计院有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议,请寄送中讯邮电咨询设计院有限公司(地址:北京市海淀区首体南路 9 号主语商务中心,邮编:100048)。

本标准主编单位:中讯邮电咨询设计院有限公司

本标准参编单位:中国移动通信集团设计院有限公司

中国通信建设集团有限公司

本标准主要起草人员:马为民 华 京 贺永涛 冷 锦
尚海波 王一骢 马文华 侯明生
赵黎明 曹长山 王 权

本标准主要审查人员:孙晓东 武 彤 翟明岳 宁 健
严 峻 潘尚斌 王亚昕 张青山
张宁远 林锡俊

目 次

1	总 则	(1)
2	术 语	(2)
3	电磁环境保护	(4)
3.1	电磁环境控制限值	(4)
3.2	电磁环境评估	(5)
3.3	电磁环境防护	(7)
4	生态环境保护	(9)
4.1	生物及其栖境保护	(9)
4.2	土地利用与水土保持	(9)
4.3	人文景观	(9)
4.4	水资源和大气环境	(10)
5	噪声控制	(11)
6	绿色包装及废旧物品回收	(13)
7	工程施工及验收	(15)
7.1	施工要求	(15)
7.2	验收要求	(16)
	附录 A 电磁照射强度预测方法	(18)
	本标准用词说明	(22)
	引用标准名录	(23)

Contents

1	General provisions	(1)
2	Terms	(2)
3	Electromagnetic environment protection	(4)
3.1	Controlling limits for electromagnetic environment	(4)
3.2	Electromagnetic environment evaluation	(5)
3.3	Electromagnetic environment protection	(7)
4	Ecological environment protection	(9)
4.1	Biology and habitat protection	(9)
4.2	Land use and conservation of water and soil	(9)
4.3	Scenery of humanities	(9)
4.4	Water resources and atmospheric environment protection	(10)
5	Noise control	(11)
6	Green packaging and waste materials recycling	(13)
7	Engineering construction and acceptance	(15)
7.1	Engineering construction requirements	(15)
7.2	Engineering acceptance requirements	(16)
Appendix A Prediction method of electromagnetic radiation intensity		(18)
Explanation of wording in this standard		(22)
List of quoted standards		(23)

1 总 则

1.0.1 为规范通信工程建设环境保护,控制环境污染,保护生态环境,制定本标准。

1.0.2 本标准适用于通信工程建设的环境影响评价、设计、施工及验收。

1.0.3 通信工程建设项目应避免或减少对周围环境的影响,保护植被、水源、海洋环境和特殊生态环境,防止水土流失,保护自然景观和人文景观。

1.0.4 对于可能产生环境影响的通信工程建设项目,环境影响评价应按《建设项目环境评价分类管理目录》的要求进行分类管理。

1.0.5 通信工程建设项目中的环境保护设施,必须执行“三同时制度”,即与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

1.0.6 通信工程建设项目应优先采用节能、节水、低噪、绿色包装和废旧物品可回收等有利于保护环境和节约资源的产品。

1.0.7 通信工程建设项目环境保护除应符合本标准外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 公众曝露 public exposure

公众所受的全部电场、磁场和电磁场照射,不包括职业照射和医疗照射。

2.0.2 公众曝露安全区 compliance zone

在该区域内的任何地点,电磁照射强度均不超过公众曝露控制限值。

2.0.3 等效辐射功率 equivalent radiation power

在 1000MHz 以下,等效辐射功率等于发射机标称功率与对半波天线而言的天线增益(倍数)的乘积;在 1000MHz 以上,等效辐射功率等于发射机标称功率与对全向天线而言的天线增益(倍数)的乘积。

2.0.4 生态环境 ecological environment

通信局(站)和设施周边 200m 范围内的自然保护区、水源保护地、森林、草原、湿地和野生生物及其栖息地等。

2.0.5 环境影响评价文件 environment impact assessment document

包括环境影响报告书、环境影响报告表和环境影响登记表。

2.0.6 噪声敏感建筑物 noise-sensitive buildings

指医院、学校、机关、科研单位、住宅等需要保持安静的建筑物。

2.0.7 相对场强分布系数 $f(\theta, \phi)$ relative field pattern

在某一方向上的电场强度绝对值与最大电场强度值的比值。

2.0.8 相对增益系数 $F(\theta, \phi)$ relative numeric gain

天线在某一方向上的增益与最大增益值的比值。与 $f(\theta, \phi)$

的关系为：

$$f(\theta, \phi) = \sqrt{F(\theta, \phi)}$$

2.0.9 绿色包装 green package

对生态环境和人类健康无害,能重复使用和再生,符合可持续发展的包装。

2.0.10 包装减量化 packaging reduce

包装在满足各项功能指标的前提下,在用料及体积上应尽量少。

2.0.11 包装废弃物 packaging waste

终结预期运作功能或脱离预期有效使用链的包装和包装材料。

3 电磁环境保护

3.1 电磁环境控制限值

3.1.1 无线通信局(站)通过天线发射电磁波的公众曝露控制限值,应符合现行国家标准《电磁环境控制限值》GB 8702 中的有关规定,并应符合表 3.1.1 的规定。

表 3.1.1 公众曝露控制限值

频率范围 (MHz)	电场强度 $E(\text{V/m})$	磁场强度 $H(\text{A/m})$	等效平面波功率密度 $S(\text{W/m}^2)$
0.1~3	40	0.1	4
3~30	$67/f^{0.5}$	$0.17/f^{0.5}$	$12/f$
30~3000	12	0.032	0.4
3000~15000	$0.22f^{0.5}$	$0.00059f^{0.5}$	$f/7500$
15000~300000	27	0.073	2

注:1 场量参数是任意连续 6min 内的方均根值。

2 100kHz 以上频率,在远场区可以只限制电场强度或磁场强度,或等效平面波功率密度;在近场区需同时限制电场强度和磁场强度。

3.1.2 无线通信局(站)产生的电磁照射仅为环境电磁总量的一部分,为使电磁照射总量满足第 3.1.1 条规定的控制限值要求,单个项目发射电磁波的公众曝露管理限值宜符合现行行业标准《辐射环境保护管理导则 电磁辐射环境影响评价方法与标准》HJ/T 10.3 的有关规定,并宜满足下列要求:

1 对于国家环境保护部门负责审批的大型项目,可取场强限值 $1/\sqrt{2}$ 或等效平面波功率密度限值的 $1/2$;

2 对于其他项目,可取场强限值 $1/\sqrt{5}$ 或等效平面波功率密度限值的 $1/5$ 。

3.2 电磁环境评估

3.2.1 无线通信局(站)产生的电磁波强度,可按下列基本步骤进行评估预测:

1 了解电磁发射体的发射频率、发射功率、发射天线的位置及天线技术参数等信息;

2 确定电磁发射体是否可豁免管理,是否需要做电磁波强度评估;

3 如果需要评估,应先明确公众曝露控制限值、公众曝露管理限值和评估范围;

4 进行电磁环境现状测量和电磁场强度预测计算。

3.2.2 向没有屏蔽空间发射 0.1MHz~300GHz 电磁场的,且等效辐射功率小于表 3.2.2 所列数值的无线通信设施(设备)可免于管理。

表 3.2.2 可豁免的无线通信设施(设备)的等效辐射功率

频率范围(MHz)	等效辐射功率(W)
0.1~3	300
>3~300000	100

3.2.3 对于不满足第 3.2.2 条要求的无线通信局(站),电磁环境评估范围可按下列要求确定:

1 对于大中型固定卫星地球站上行站,以天线为中心,在天线辐射主瓣方向 500m 范围内;

2 对于干线微波站,以天线为中心,在天线辐射主瓣方向 100m 范围内;

3 对于移动通信基站(含站内小微波传输设备),定向发射天线以天线为中心,在天线辐射主瓣方向 50m 范围内;全向发射天线以天线为中心 50m 范围内。

3.2.4 在电磁环境评估范围内,应对公众经常活动的场所进行评估。

3.2.5 单项无线通信系统在观测点处产生的电磁强度,可按附录 A 给出的方法预测评估。

3.2.6 多个单项无线通信系统共站时,在观测点处产生的电磁功率密度应分别单项预测评估后再综合计算。

1 判断多个单项无线通信系统在观测点处产生的电磁功率密度是否超标,应按公式(3.2.6-1)测算。

$$\sum_i \sum_j \frac{A_{i,j}}{B_{j,LP}} \leq 1 \quad (3.2.6-1)$$

式中: $A_{i,j}$ ——第*i*个单项无线通信系统在第*j*频段产生的电磁功率密度;

$B_{j,LP}$ ——对应于*j*频段的公众曝露管理限值。

2 判断观测点处的综合电磁功率密度是否超标,应按公式(3.2.6-2)测算。

$$\sum_i \sum_j \frac{A_{i,j} + A_{j,b}}{B_{j,LF}} \leq 1 \quad (3.2.6-2)$$

式中: $A_{j,b}$ ——在第*j*频段的背景电磁功率密度;

$B_{j,LF}$ ——对应于*j*频段的公众曝露控制限值。

3.2.7 在预测计算电磁强度有困难或估算的数值接近限值时,可进行实地测量或模拟类比测量,测量方法应符合现行行业标准《辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方法》HJ/T 10.2的有关规定。移动通信基站的电磁照射测量方法应符合《移动通信基站电磁辐射环境监测方法》(国家环境保护总局环发[2007]114号)的有关规定。

3.2.8 在无线通信局(站)的电磁强度评估时,应根据设备发射功率、天线类型、天线挂高、天线方位角和俯仰角等参数取值,结合站址周围公众可到达区域和建筑物的分布进行评估:

1 通信设备的发射功率应按网络设计最大值考虑;

2 天线输入功率应为通信设备发射功率减去馈线、合路器等器件的损耗;

3 对于卫星地球站上行站、微波站和宽带无线接入站,其天线具有很强的方向性,应重点考虑天线的垂直方向性参数;

- 4 对于移动通信基站,应考虑天线垂直和水平方向性影响;
- 5 评估观测点的综合电磁强度是否超标,应考虑背景电磁辐射的影响。

3.2.9 对于移动通信基站,在基站选址、新建或扩建天线时,建设单位宜对基站产生的电磁强度进行评估预测。

3.3 电磁环境保护

3.3.1 对于无线通信局(站)电磁辐射强度超标的区域,应采取可靠的安全防护措施。防护措施应基于当期通信工程环境影响评价文件及批复文件进行。

3.3.2 无线通信局(站)的选址应满足下列要求:

- 1 对于移动通信基站,应根据电磁环境评估结果,选择基站站址;
- 2 卫星地球站的站址选择应保证天线工作范围避开人口密集的城镇和村庄,天线正前方的地势应开阔,天线前方净空区内不应有建筑物,应满足图 3.3.2 的要求。

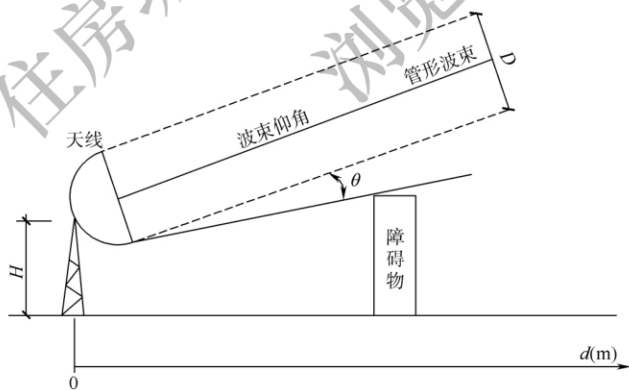


图 3.3.2 卫星地球站天线前方净空区要求

H —天线高度(m); D —天线直径(m); d —离开天线的水平距离(m);

θ —管形波束保护角:天线工作 C 频段(4/6GHz), $\theta \geq 5^\circ$;

天线工作 Ku 频段(12/14GHz), $\theta \geq 10^\circ$

3.3.3 对于电磁辐射超过限值的区域,可采取下列调整通信设备技术参数的措施,降低电磁辐射强度:

- 1 调整设备的发射功率;
- 2 更换天线类型;
- 3 调整天线的高度;
- 4 调整天线的俯仰角;
- 5 调整天线的水平方向角。

4 生态环境保护

4.1 生物及其栖息环境保护

4.1.1 通信局(站)、通信管线宜绕避生态环境保护对象,以实现
对生物及其栖息环境的保护。对环境保护对象产生干扰时,应结
合受保护对象的特性提出保护方案,进行环境补偿和生态恢复,将
不利影响减少到最低限度。

4.1.2 通信设施不得危害保护动物的栖息、繁衍,建设期应采取
措施减少对野生动物的影响。

4.1.3 通信工程建设中不得砍伐或危害保护植物,不得砍伐风景
名胜和人文及自然保护地的林木。

4.2 土地利用与水土保持

4.2.1 通信局(站)选址和通信线路路由宜减少占用耕地、林地和
草地,多利用荒瘠土地。

4.2.2 设置取土(砂、石)场应符合现行国家标准《生产建设项目
水土保持技术标准》GB 50433 的规定。

4.2.3 在山区、丘陵区、风沙区敷设的埋地管道、缆线,应根据实
际情况采取有效的水土保持措施,以防止水土流失。

4.2.4 通信局(站)周边和直埋缆沟的植被恢复,应选用适合当地
生长的本地物种,或适宜的花草、灌木、乔木等植物进行绿化和养
护,防止水土流失。

4.2.5 通信线路路由宜避免高填深挖,减少对沙化土地、水土流
失地区、饮用水源保护区和其他生态敏感与脆弱区的影响。

4.3 人文景观

4.3.1 通信工程建设中发现地下文物,应立即报告当地文物主管

部门。

4.3.2 文物保护范围内不得进行与保护文物无关的通信工程建设。如有特殊需要,应经文物主管部门同意。

4.3.3 文物保护单位周围的建设控制地带内的通信工程建设,不得破坏文物保护单位的环境风貌。其设计方案应征得文物主管部门同意。

4.3.4 风景区和名胜古迹、繁华市区的通信设施,宜在形态、线形、色彩等要素上与环境相协调,不得严重影响景观。

4.4 水资源和大气环境

4.4.1 在饮用水源保护区、江河湖泊沿岸及野生动植物保护区,不得使用化学杀虫剂。

4.4.2 蓄滞洪区内的通信设施和管道,应制订相应的防洪避洪方案,蓄滞洪区内的房屋应采用平顶式结构以便于人员避险。

4.4.3 海底缆线工程中的路径选择和海洋调查作业时,应保护红树林、珊瑚礁、滨海湿地、海岛、海湾、入海河口、重要渔业水域,以及珍稀、濒危海洋生物、历史遗迹和自然景观。

4.4.4 通信局(站)使用的柴油发电机、燃气轮机的废气排放应符合大气污染防治的规定。

4.4.5 通信局(站)内不得使用有毒有害的制冷剂、清洗剂、灭火剂和溶剂等物质。

5 噪声控制

5.0.1 通信建设项目向周围环境排放的建筑施工噪声,应符合现行国家标准《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB 12523 的规定,并应满足当地环保部门的要求。噪声限值应按表 5.0.1 执行。

表 5.0.1 建筑施工场界环境噪声排放限值[dB(A)]

昼 间	夜 间
70	55

注:1 “昼间”是指 6:00 至 22:00 的时段,“夜间”是指 22:00 至次日 6:00 的时段。

当县级以上人民政府另有规定时,应按政府规定执行;

2 夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB(A);

3 当场界距噪声敏感建筑物较近,室外不满足测量条件时,可在噪声敏感建筑物室内测量,并将表 5.0.1 中相应的限值减 10dB(A)作为评价依据。

5.0.2 具有明显单位边界的通信局(站)或通信设施,向周围环境排放噪声时,应符合现行国家标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348 的规定,噪声限值应按表 5.0.2 执行。若位于未划分声环境功能区的区域,当厂界外有噪声敏感建筑物时,由当地县级以上人民政府参照现行国家标准《声环境质量标准》GB 3096 和《声环境功能区划分技术规范》GB/T 15190 的规定确定厂界外区域的声环境质量要求,并执行相应的厂界环境噪声排放限值。

表 5.0.2 工业企业厂界环境噪声排放限值[dB(A)]

厂界外声环境功能区类别	昼 间	夜 间
0	50	40
1	55	45
2	60	50

续表 5.0.2

厂界外声环境功能区类别	昼 间	夜 间
3	65	55
4	70	55

注：夜间频繁突发的排气噪声等，其峰值不应超过标准值 10dB；夜间偶然突发的短促鸣笛声等噪声，其峰值不应超过标准值 15dB。表内昼间、夜间的时间，由当地人民政府按当地习惯和季节划定。

5.0.3 位于城市范围和乡村居民区内的无单位边界的通信设施，向周围环境排放噪声时，应符合现行国家标准《声环境质量标准》GB 3096 的规定，噪声限值应按表 5.0.3 执行。

表 5.0.3 城市 5 类环境噪声标准值[dB(A)]

类别	昼间	夜间	适用区域
0	50	40	康复疗养区等特别需要安静的区域
1	55	45	以居民住宅、医疗卫生、文化教育、科研设计、行政办公为主要功能，需要保持安静的区域
2	60	50	以商业金融、集市贸易为主要功能，或者居住、商业、工业混杂，需要维护住宅安静的区域
3	65	55	以工业生产、仓储物流为主要功能，需要防止工业噪声对周围环境产生严重影响的区域
4a	70	55	高速公路、一级公路、二级公路、城市快速路、城市主干路、城市次干路、城市轨道交通（地面段）、内河航道两侧区域
4b	70	60	铁路干线两侧区域

注：1 位于城郊和乡村的疗养区、高级别墅区、高级宾馆区，按严于 0 类标准 5dB 执行；

2 夜间突发噪声不应超过相应标准值 15dB。

5.0.4 防治环境噪声污染的设施应保持正常使用，拆除或闲置环境噪声污染防治设施应报环境保护主管部门批准。

6 绿色包装及废旧物品回收

6.0.1 包装应符合现行国家标准《通信设备产品包装通用技术条件》GB/T 3873 的规定,优先采用绿色包装。

6.0.2 绿色包装应满足下列要求:

1 实行包装减量化,在满足保护、方便、销售等功能的条件下,应是用量最少的适度包装;

2 包装应易于重复利用或易于回收再生;

3 包装废弃物可降解腐化;

4 包装材料对人体和生物应无毒无害,有害重金属物质总含量不应大于 100ppm;

5 在包装产品的整个生命周期中,均不对环境产生污染或造成公害。

6.0.3 包装回收标志应符合现行国家标准《包装储运图示标志》GB/T 191 的规定。

6.0.4 包装与包装废弃物处理应按现行国家标准《包装与环境 第 1 部分:通则》GB/T 16716.1 执行。

6.0.5 通信工程建设应采取措施防止或减少固体废物对环境的污染。

6.0.6 依法被列入强制回收目录的废旧物品,应按照国家有关规定由该产品的生产、销售、进口企业或有资质的企业对该产品进行回收,使用单位应及时督促、协助收集和临时贮存、保管。

6.0.7 废电池、废矿物油、含汞废日光灯管等是毒性大,且不宜用通用方法进行管理和处理处置的特殊危险废物,应与生活垃圾分类收集、妥善贮存、安全处置。

6.0.8 废旧锂离子电池的回收处理,应按现行国家标准《通信用

锂离子电池的回收处理要求》GB/T 22425执行。

6.0.9 废旧铅酸蓄电池的包装、运输、储存及回收,应按现行国家标准《通信用铅酸蓄电池的回收处理要求》GB/T 22424 执行。

6.0.10 废旧通信记录媒体的回收处理,应按现行国家标准《通信记录媒体的回收处理要求》GB/T 22422 执行。

6.0.11 废旧通信网络设备的回收处理,应按现行国家标准《通信网络设备的回收处理要求》GB/T 22421 执行。

6.0.12 废旧电信终端设备的回收处理,应按现行国家标准《通信终端设备的回收处理要求》GB/T 22423 执行。

6.0.13 废旧电线电缆的回收处理,应按现行国家标准《废弃电器电子产品回收处理污染控制导则》GB/T 32357 执行。

6.0.14 其他废旧通信产品的回收处理,应按现行国家标准《废弃通信产品回收处理设备要求》GB/T 22426 执行,原企业无能力回收的应交由有资质的企业处置。

7 工程施工及验收

7.1 施工要求

7.1.1 通信工程项目施工应落实环境影响评价文件及批复、工程设计文件中所提出的相关技术措施。

7.1.2 通信基站天线架设位置、高度、天线方位角和俯仰角应符合设计要求,方位角偏差应在 $\pm 5^\circ$ 之内、俯仰角偏差应在 $\pm 1^\circ$ 之内。通信基站发射功率、天线半功率角和增益等性能指标应满足设计指标要求。

7.1.3 通信工程项目开工前,施工单位应根据工程特点识别、评价环境因素,对重要环境因素制定有效措施,预防和治理施工过程中产生的环境污染和危害。

7.1.4 通信工程施工中施工单位应注意对生态环境的影响,保护植被、水源、海洋环境、特殊生态环境,防止水土流失,保护自然和人文景观;优先采用节能、节水、废物再生利用等有利于环境保护与节约资源的设备。

7.1.5 通信线路建设中应注意保护沿线植被,尽量减少林木砍伐和对天然植被的破坏。在地表植被难以自然恢复的生态脆弱区,施工前应将作业面的自然植被与表土层一起整块移走,并妥善养护,施工后再移回原处。

7.1.6 对工程临时占用的土地应进行生态修复,避免土地荒置。

7.1.7 施工中应尽量利用已有道路,少建施工便道,合理组织施工机具和器材运输,减少占地。

7.1.8 工程施工中废弃的沙、石、土应运至规定的专门存放地堆放,不得向江河、湖泊、运河、渠道、水库及其最高水位线以下的滩地和岸坡倾倒、堆放。

7.1.9 工程竣工后,取土场、开挖面和废弃的砂、石、土存放地的裸露土地应植树种草,防止水土流失。

7.1.10 施工中,如遇有地下不明物品或古墓、文物,应立即停止施工,不得损坏或哄抢,保护现场,并及时报告当地文化行政管理部门处理。

7.1.11 在工程施工中,为施工人员搭建的临时生活设施应避免占用耕地,产生的生活污水和生活垃圾不得随意排放或丢弃,应按环保部门要求妥善处置;临时堆放的物料需采取措施避免随降雨和大风等污染相邻地域的水土资源。

7.1.12 施工中,通信管道中的积水排放应符合市政管理的相关规定。

7.1.13 通信工程项目施工场界的噪声限值应符合本标准第5.0.1条的规定。

7.1.14 通信工程建设中应优先采用环保的施工工艺和材料。

7.1.15 工程施工单位应及时清运施工过程中产生的固体废弃物,并按照环境卫生行政主管部门的规定进行处置。

7.2 验收要求

7.2.1 建设单位是建设项目竣工验收的责任主体,应按照环境保护行政主管部门规定的程序和标准,组织对建设项目的环境保护设施进行验收,编制验收报告,公开相关信息,接受社会监督。

7.2.2 建设单位应确保环境保护设施与主体工程同时投产或者使用,并对验收内容、结论和所公开信息的真实性、准确性和完整性负责。

7.2.3 在蓄滞洪区内建设的通信设施和管道投入使用前,防洪工程设施应当经水利行政主管部门验收合格。

7.2.4 通信基站建设项目建成并投入生产运营前,建设单位应完成建设项目的环境影响登记表备案。通信基站投入生产运营后,建设单位应自行或委托监测机构,对通信基站周围 50m 范围内的

公众居住、工作或学习场所进行电磁环境监测,监测方法应符合《移动通信基站电磁辐射环境监测方法》(环发〔2007〕114号)的规定。

7.2.5 通信工程发生重大变更时,建设单位应重新履行环境影响评价审批手续。

7.2.6 防治污染的设施不得擅自拆除或闲置。如确有必要拆除或闲置的,应征得所在地的环境保护行政主管部门的同意。

7.2.7 通信设备电源及配套设备正常工作期间排放的噪声,应符合本标准第 5.0.2 条和第 5.0.3 条的规定。

7.2.8 通信局(站)及线路工程,在生态环境保护方面应符合本标准第 4 章的相关规定。

附录 A 电磁照射强度预测方法

本附录介绍电磁照射强度的预测计算方法,包括电场强度和电磁功率密度。参照现行行业标准《辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方法》HJ/T 10.2 的有关规定,本方法适用于微波天线、卫星天线和移动通信板状天线,不适用于移动通信智能天线。

A.0.1 电磁场区域划分应符合下列规定:

1 近场区

观测点到天线的距离 r 在如下范围内的区域:

$$r \leq \frac{2D^2}{\lambda} \quad (\text{m}) \quad (\text{A.0.1-1})$$

式中: D ——天线的长度(m);

λ ——电磁波的波长(m)。

2 远场区

观测点到天线的距离 r 在如下范围内的区域:

$$r > \frac{2D^2}{\lambda} \quad (\text{m}) \quad (\text{A.0.1-2})$$

A.0.2 预测计算模型应符合下列规定:

1 近场区

射频近场区的电磁场分布较复杂,会受到多种因素的影响。

1) 准静态电磁场理论计算

如果天线周围环境理想,没有影响电场或磁场分布的物体存在,在已知天线电流分布的情况下,可以采用准静态电磁场理论预测计算。

2) 估算最大功率密度

采用下列公式估算近场区最大功率密度 S_{dmax} 。

$$S_{d\max} = \frac{4P_T}{S_a} \quad (\text{W/m}^2) \quad (\text{A. 0. 2-1})$$

式中: P_T ——天线输入功率(W);

S_a ——天线实际几何面积(m^2)。

式(A. 0. 2-1)给出的预测值, 是对于具有正方形口面和圆锥形口面天线的情况下天线近场区内最大功率密度值(精度 $< \pm 3\text{dB}$)。

3) 实际测量

由于实际情况比较复杂, 近场区电磁辐射强度一般以实际测量为准。

2 远场区

1) 单辐射体单载频

对于单辐射体单载频, 在远场区某观测点的功率密度(S), 可按式(A. 0. 2-2)计算, 与天线的相对位置见图 A. 0. 2。

$$S = \frac{P_T \times G}{4\pi} \cdot \left[f(\theta, \phi) \cdot \frac{1}{r} + \rho \cdot f(\theta', \phi') \cdot \frac{1}{r'} \right]^2 \quad (\text{W/m}^2) \quad (\text{A. 0. 2-2})$$

式中: G ——天线最大增益(倍数);

$f(\theta, \phi)$ ——天线的相对场强分布系数, 取值在 0~1 之间;

θ ——观测点-天线间连线与天线最大辐射方向的垂直夹角;

ϕ ——观测点-天线间连线与天线最大辐射方向的水平夹角;

r ——观测点与天线之间的距离(m);

r' ——观测点与天线的地面镜像之间的距离(m);

ρ ——反射系数的绝对值, 取值在 0~1 之间。主要考虑地面反射波, 地面反射系数 ρ 与大地电导率 σ 、相对介电常数 $\epsilon = \kappa \cdot \epsilon_0$ (ϵ_0 为真空的介电常数) 和入射余角 Ψ 有关。

对于靠近地面的观测点,需要考虑地面反射系数。对于在楼顶上的观测点,可认为地面发射波被周围物体阻挡,取 $\rho=0$ 。对于微波站、卫星站和宽带无线接入站,由于天线的方向性很强,不需要考虑地面的反射,取 $\rho=0$ 。

在观测点靠近地面时, $f(\theta, \phi)$ 与 $f(\theta', \phi')$ 数值近似相等,式(A. 0. 2-2)可简化为:

$$S = \frac{P_T \times G}{4\pi \cdot r^2} \cdot F(\theta, \phi) \cdot (1 + \rho)^2 \quad (\text{W/m}^2) \quad (\text{A. 0. 2-3})$$

式中: $F(\theta, \phi)$ ——相对于各向同性辐射的天线相对增益系数,取值在 $0 \sim 1$ 之间, $f(\theta, \phi) = \sqrt{F(\theta, \phi)}$ 。

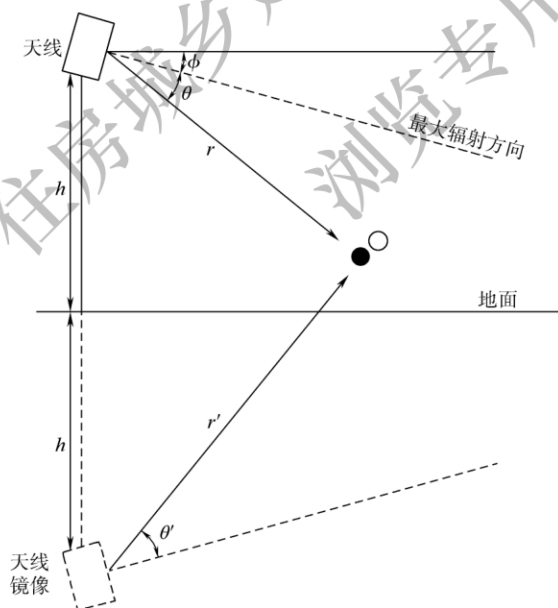


图 A. 0. 2 距离和角度的定义

电场强度和磁场强度按下式计算：

$$E = \sqrt{S \cdot \eta_0} \quad (\text{V/m}) \quad (\text{A. 0. 2-4})$$

$$H = \sqrt{\frac{S}{\eta_0}} \quad (\text{A/m}) \quad (\text{A. 0. 2-5})$$

式中： η_0 ——自由空间的波阻抗， $\eta_0 \cong 377(\Omega)$ 。

2) 单辐射体多载频

设单辐射体有 N 个载频，每个载频在观测点处产生的功率密度为 S_i ，则产生的总功率密度为：

$$S = \sum_{i=1}^N S_i \quad (\text{W/cm}^2) \quad (\text{A. 0. 2-6})$$

如果 N 个载频的发射功率相同，上式可简化为：

$$S = N \cdot S_i \quad (\text{W/cm}^2) \quad (\text{A. 0. 2-7})$$

产生的电场强度和磁场强度综合值仍按式(A. 0. 2-4)和式(A. 0. 2-5)计算。

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1)表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2)表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

3)表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4)表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 《包装储运图示标志》GB/T 191
- 《声环境质量标准》GB 3096
- 《通信设备产品包装通用技术条件》GB/T 3873
- 《电磁环境控制限值》GB 8702
- 《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348
- 《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB 12523
- 《声环境功能区划分技术规范》GB/T 15190
- 《包装与环境 第1部分：通则》GB/T 16716.1
- 《通信网络设备的回收处理要求》GB/T 22421
- 《通信记录媒体的回收处理要求》GB/T 22422
- 《通信终端设备的回收处理要求》GB/T 22423
- 《通信用铅酸蓄电池的回收处理要求》GB/T 22424
- 《通信用锂离子电池的回收处理要求》GB/T 22425
- 《废弃通信产品回收处理设备要求》GB/T 22426
- 《废弃电器电子产品回收处理污染控制导则》GB/T 32357
- 《生产建设项目水土保持技术标准》GB 50433
- 《辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方法》HJ/T 10.2
- 《辐射环境保护管理导则 电磁辐射环境影响评价方法与标准》HJ/T 10.3