

附件二：

《电磁环境公众曝露控制限值(征求意见稿)》
的编制说明

二〇一二年三月

目 录

一、修订的必要性.....	2
二、修订过程.....	3
三、修订原则.....	3
四、标准主要内容说明.....	4
五、与相关标准的比较.....	9
六、主要国家、地区及国际组织的相关标准.....	11
七、本标准对相关行业发展影响.....	13
八、标准技术审查情况.....	14
九、标准修订征求意见情况.....	14

《电磁辐射防护规定》(GB8702-88)修订成 《电磁环境公众曝露控制限值》的修订说明

一、修订标准的必要性

随着经济社会的发展，信息发射设施、电磁能利用设备、高压输变电设施的建设和应用越来越广泛。我国人口众多密集，建设项目包含上述产生电磁能的设施（设备）时，往往与周围电磁敏感建筑和敏感设施距离甚近（移动通信基站、高压输变电设施由于功能需要，必须建设在人口密集区）。特别是上世纪九十年代开始，我国城市化建设如火如荼，城市的扩张使新建的敏感建筑“主动”向电磁设施（设备）靠拢。随着人民生活水平日益提高和公众对自身所处环境质量意识的增强，人体曝露在电场、磁场、电磁场中是否存在潜在的健康影响，已成为公众关注的焦点。

现阶段规定环境中电场、磁场、电磁场曝露水平的限值标准为《电磁辐射防护规定》(GB8702-88)，该标准对电磁环境管理的起步和发展起到了不可或缺的巨大作用。然而，随着研究的深入及环境问题的不断发展，《电磁辐射防护规定》(GB8702-88)有关公众曝露限值在以下两个方面出现了局限性：

一是没有对 0.1MHz 以下频段的限值作出规定。也就是说，极容易引起公众关注的输变电设施、磁悬浮铁路处在《电磁辐射防护规定》(GB8702-88)约束之外。

二是1996年至2007年，世界卫生组织（WHO）组织实施“国际电磁场计划”，对电磁环境影响问题进行了研究，批准发布了一系列研究报告。期间，其他一些研究机构也取得了研究成果。

为此，有必要在吸收各类研究成果的基础上对《电磁辐射防护规定》(GB8702-88)进行修订，对空间环境日趋增长的电场、磁场、电磁场强度设定科学而又方便实施的限值。本标准的修订，对于构建和谐社会、坚持以人为本、落实科学发展观、推动我国国民经济又好又快可持续发展，具有重要现实意义。

二、编制过程

2008年3月，环境保护部以《关于开展国家环境保护标准〈电磁辐射防护规定〉(GB8702-88)修订工作的函》(环办函[2008]12号)明确环境保护部辐射环境监测技术中心(浙江省辐射环境监测站)承担该标准的修订工作。

2008年11月，环境保护部以《关于征求国家环保标准〈电场、磁场、电磁场防护规定〉(征求意见稿)意见的函》(环办函[2008]833号)书面征求有关单位意见。

2009年12月29日，环境保护部核与辐射安全管理司在北京组织召开标准送审稿专家审议会，对送审稿及其编制说明进行了讨论，提出了具体的修改意见和建议，并决定将名称修改为《电磁环境公众曝露控制限值》。

2011年6月30日，环境保护部核与辐射安全管理司在北京组织召开标准报批稿专家审议会。

2012年2月27日，环境保护部辐射源安全监管司再次组织召开标准报批稿专家审议会，经审查、讨论，形成本次报批稿。

三、修订原则

本标准以《中华人民共和国环境保护法》为主要依据，与我国其他现行环境保护法律法规、标准规范以及环境影响评价行业标准相协调。本标准在沿用原标准中有关限值、评价方法和豁免

范围的基础上，拓展完善了电场、磁场、电磁场有关场量公众暴露限值，力求做到针对性、科学性与可操作性的统一。

（一）适用管理原则：覆盖了1Hz～300GHz的频率范围；完善了豁免管理内容。

（二）历史和现状结合原则：对《电磁辐射防护规定》(GB8702-88)已规定限值的频段，继续沿用其限值；对原标准没有规定限值的频段，在结合世界卫生组织推荐的国际非电离辐射防护委员会（ICNIRP）《限制时变电场、磁场和电磁场（300GHz以下）暴露的导则（1998）》（以下简称《ICNIRP 导则 1998》）、《限制时变电场和磁场（1Hz～100kHz）暴露的导则》（以下简称《ICNIRP 导则 1Hz～100kHz》）基础上，根据我国电磁环境管理实际提出限值。

（三）方便使用原则：直接以导出限值（或者称为参照水平）作为限值，导出限值是便于测量的量，是比基本限值更保守的量。本标准的限值，是为控制公众暴露的基本限值不被超过而制订的限值，既符合保护要求，又方便标准的实施。

（四）回避原则：回避了直流输变电等法规及研究尚无定论或争论较多之处。

五、标准主要内容说明

（一）前言

本章给出了本标准的编制目的、内容、提出人、起草单位、批准单位、实施时间、解释单位等内容。提出了“预防原则”，既符合当前电磁环境管理的主流，也是鼓励拥有或使用产生电场、磁场、电磁场设施（设备）的单位或个人，能采取较小的代价，降低周围环境的电磁场强度。

（二）适用范围

本章给出了本标准的适用范围。鉴于利用电场、磁场、电磁场进行治疗或诊断等活动获得的利益一般大于代价，故不适用于治疗或诊断所致病人或陪护人员的曝露。鉴于移动无线通信终端（如移动电话手机、对讲机、无线网卡）、家用电器（如微波炉、电热毯、电磁炉）、办公设备（如计算机、传真机、复印机）直接为使用者服务，本标准没有将其列入限值管理对象。本标准为环境标准，故不适用于产品质量控制。

（三）术语和定义

本章给出了相关术语及定义。参考 GB/T2900.1-2008《电工术语 基本术语》，给出了“电磁环境”定义。参照 GB21288-2007《移动电话电磁辐射局部暴露限值》及《ICNIRP 导则 1998》，给出了“公众曝露”的定义。根据 GB /T 2900.60-2002《电工术语 电磁学》给出了“电场”、“磁场”、“电磁场”、“电场强度”、“磁场强度”、“磁感应强度”等物理量的定义。参照《ICNIRP 导则 1998》，给出了“功率密度”定义。参照《电磁辐射防护规定》(GB8202-88)，给出了“等效辐射功率”定义。根据电磁环境保护工作实际，为便于理解，个别定义在描述上做了简化。

（四）限值和评价方法

本章提出了公众曝露控制限值和多场源曝露的评价方法。限值数据是便于直接测量的量，物理意义上等效于《电磁辐射防护规定》(GB8702-88)中的“导出限值”，或者《ICNIRP 导则 1Hz ~ 100kHz》中的“参考水平”。

1、公众曝露控制限值

要求在一天 24 小时内，任意连续 6 分钟内的场量参数的平均值均需满足曝露限值。这是沿用了原标准的要求。

原标准频率范围为 0.1MHz ~ 300GHz，本标准在该频域内的限值与原标准限值一致。电场强度、磁场强度约为世界卫生组织推荐标准导出限值的 1/5。

1Hz ~ 0.1MHz 频段包括交流输变电工程（50Hz）的电场、磁场。《ICNIRP 导则 1998》中 50Hz 频率电场的公众曝露导出限值为 5kV/m。我国当前环保管理中执行的《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》（HJ/T24-1998）中提出的电场强度公众曝露限值为 4kV/m，略严于前者。考虑到 4kV/m 的限值在国内环保管理、电力设计中已实施多年，因此本标准提出 50Hz 频率电场的公众曝露控制限值仍为 4kV/m。为确保整个频域内“电场强度-频率”关系是一条连续的曲线，在整个 1Hz ~ 0.1MHz 频段，本标准提出的电场强度限值都略严于《ICNIRP 导则 1998》提出的对应限值，具体见图 1。

本标准提出 50Hz 磁场的公众曝露控制限值为 100 μ T，与世界卫生组织推荐标准的限值及《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》（HJ/T24-1998）推荐限值一致。在 3kHz ~ 0.1MHz 频段的磁感应强度限值，与《ICNIRP 导则 1998》相比，乘了一个小于 1 的系数，这也是为确保整个频域内“磁感应强度-频率”关系是一条连续的曲线，具体见图 2。

《ICNIRP 导则 1998》有关限值的表中备注了限值使用要求。这些要求与《电磁辐射防护规定》（GB8702-88）有所区别，比如《ICNIRP 导则 1998》对导出限值明确为“均方根值”，《电磁辐射防护规定》（GB8202-88）描述为平均值。为避免与原标准在重合频段上的描述产生矛盾，本标准沿用了原标准“平均值”的

描述。实际使用时，针对功率密度的“平均值”是指算术平均值；针对电场强度和磁场强度的“平均值”仍应理解为“均方根值”。

对于峰值限值，《ICNIRP 导则 1998》处理甚为复杂。《电磁辐射防护规定》(GB8202-88)中未明确 1000 倍是功率密度还是电场强度或磁场强度，考虑它们之间有平方关系，本标准给予了明确。为方便操作，本标准沿用了原标准的要求，即瞬时峰值不超过表 1 所列公众曝露限值（平均值）的 1000 倍。

对于小于 1Hz 的电场、磁场，目前环境中主要贡献来自直流输变电工程，影响其周围的合成电场、直流磁场。鉴于高压直流输变电工程在我国建设起步较晚，目前对其合成场强、直流磁场的环境影响研究尚不充分，本标准没有提出小于 1Hz 的电场、磁场的公众曝露控制限值。

2、架空输电线路走廊内限值

在 1Hz ~ 0.1MHz 频段，电磁环境影响主要是交流输变电工程运行时产生的工频电场、磁场（我国工频频率为 50Hz）。我国架空输电线路下存在大量的农田等可耕作土地，还有其他一些公众偶尔停留或活动的场所。公众偶尔停留或活动的场所是指公众在正常情况下在某一固定地点停留不超过 6 分钟的场所，如公路。

330kV 及以上电压等级的交流架空输电线路走廊内的地面电场强度一般都超过 4kV/m。考虑我国输变电工程大规模建设的实际需要，经过代价利益分析和公众健康风险评估，认为交流输变电工程走廊内的农田和公众偶尔停留或活动的场所的电场限值全部采用 4kV/m 的电场强度公众曝露控制限值在经济上不合理，也没有必要。《ICNIRP 导则 1998》和《ICNIRP 导则 1Hz ~ 100kHz》提出了 10kV/m 的电场强度职业曝露限值，且明确 10kV/m 考虑了

10 倍的安全裕度。因此，本标准在表 1 的注 2 中将 10kV/m 作为架空输电线路走廊内的农田和公众偶尔停留或活动的场所频率 50Hz 的电场强度限值，同时，参考《ICNIRP 导则 1998》职业曝露和 IEEE 关于“受控环境”的规定，要求“应给出警示和防护指示标志”的使用条件。职业曝露考虑的每天工作时间为 8 小时，在架空输电线路走廊内的上述场所采用 10kV/m 作为公众曝露控制限值与职业曝露相比还是有更高的安全裕度。

关于“架空输电线路走廊”，可参考 1998 年 1 月 7 日施行的《电力设施保护条例》中关于“架空电力线路保护区”的定义，即指导线边线向外侧水平延伸并垂直于地面所形成的两平行面内的区域。在一般地区各级电压导线的边线延伸距离如下：1~10kV 为 5 米，35~110kV 为 10 米，154~330kV 为 15 米，500kV 为 20 米。对于 750kV 以上的架空电力线路，《电力设施保护条例》没有明确保护区范围，本标准实施时可参考 500kV 架空电力线路的保护区范围，即边线向外侧延伸 20 米作为 750kV 以上电压等级架空输电线路走廊。

架空输电线路走廊内的其他场所执行表 1 给出的公众曝露电场强度限值，即 4kV/m。

3、评价方法

给出了多频段曝露情况下的综合评估要求，明确不同频段需电场、磁场同时满足。当环境中某位置不同频段的电磁场均为远场区时，可以只考虑电场关系式或只考虑磁场关系式。评价方法借鉴了《ICNIRP 导则 1998》和《ICNIRP 导则 1Hz~100kHz》，为便于评价和测量，作了一定的简化。

评价方法是针对不同频段的场的综合考虑，对于某一位置同频率的电场或磁场，应该以该位置该频率的合成值作为代入关系

式的分子，例如，对于多回邻近或平行输电线路，关系式（1）中 E_i 值为这些邻近或平行输电线路在同一坐标系中工频电场矢量的计算合成值或工频电场现场测量值。

（五）豁免范围

规定了输变电工程、射频发射设备的豁免管理技术准则。原标准没有规定输变电工程豁免管理原则。实践中一般将 100kV 以下电压等级的交流输变电设施免于**电磁环境管理**，且这一电压等级下，设施周围环境的场量测量值基本没有出现超过限值的情况，因此，为降低管理成本，给予豁免。对于射频发射设备，原标准作了规定，实践中执行良好，因此本标准修订时予以保留，文字描述上有所调整，个别地方作了补充说明。

五、与相关标准的比较

（一）与《电磁辐射防护规定》（GB8702-88）比较

本标准与原标准相比，主要有以下几个方面的不同。

1、增加了 1Hz ~ 0.1MHz 频段的限值。容易引起公众关注的输变电设施、磁悬浮铁路的工作频率在 0.1MHz 以下。增加这个频段的限值，甚为必要。环境领域目前也尚无其他强制性标准规定此频率范围的公众曝露限值。

2、删除了职业曝露限值（职业环境标准）。根据《中华人民共和国职业病防治法》第十一条：“有关防治职业病的国家职业卫生标准，由国务院卫生行政部门制定并公布”。作为环保标准，不宜涵盖职业照射。

3、删除监测方法要求。环境保护行业标准《辐射环境保护管理导则 电磁辐射检测仪器和方法》（HJ/10.2-1996）对监测方法做了规定。本标准作为限值标准，无需涉及。

4、删减了管理内容要求，补充了豁免范围。做为限值技术标准，不宜涉及环境管理法规内容。鉴于在确保环境安全的前提下，豁免管理可以大大降低环境管理成本，根据设备和设施的实际影响，在保留原标准豁免范围的基础上，增加了交流输变电工程豁免内容。

两标准相比，在《电磁辐射防护规定》(GB8702-88)已给出的0.1MHz~300000MHz频段内，它们的限值完全一致，具体数值见表1和图1、图2。

表1 本标准与《电磁辐射防护规定》电场强度导出限值比较

本标准		《电磁辐射防护规定》	
频率范围 ¹⁾	电场强度 E (V/m)	电场强度 E (V/m)	频率范围 ¹⁾
1Hz ~ 8Hz	8000	没有规定	1Hz ~ 8Hz
8Hz ~ 25Hz	8000	没有规定	8Hz ~ 25Hz
0.025kHz ~ 1.2kHz	$200/f$	没有规定	0.025kHz ~ 1.2kHz
1.2kHz ~ 3kHz	$200/f$	没有规定	1.2kHz ~ 3kHz
3kHz ~ 5kHz	$200/f$	没有规定	3kHz ~ 5kHz
5kHz ~ 100kHz	40	没有规定	5kHz ~ 100kHz
0.1MHz ~ 3MHz	40	40	0.1MHz ~ 3MHz

3MHz ~ 30MHz	$67/f^{1/2}$	$67/f^{1/2}$	3MHz ~ 30MHz
30MHz ~ 3000MHz	12	12	30MHz ~ 3000MHz
3000MHz ~ 15000MHz	$0.22f^{1/2}$	$0.22f^{1/2}$	3000MHz ~ 15000MHz
15000MHz ~ 300000MHz	27	27	15000MHz ~ 300000MHz

注：1）由于《电磁辐射防护规定》的频率与本标准并不一致，所以该列数值为根据本标准对应进行处理。

2）频率 f 的单位为对应所在行的频率单位。

（二）与《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》（HJ/T24-1998）比较

《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》以 4kV/m 作为居民区工频电场强度限值、0.1mT 作为居民区工频磁感应强度限值的推荐标准。本标准对居民区电场、磁场的限值，即交流输变电工程周围公众居住或工作场所的公众曝露控制限值与其一致。

六、主要国家、地区及国际组织的相关标准

对于 0.1MHz 以上频段，本标准等效采用了《电磁辐射防护规定》（GB8202-88）的限值。对于 1Hz ~ 0.1MHz 频段，环境管理中主要涉及的是交流输变电设施的工频电场和工频磁场，为此，标准起草工作组研究了主要国家、地区及国际组织工频电磁场相关法令和标准。

参加世界卫生组织“国际电磁场计划”的国家中，有澳大利亚、法国等 36 个国家以推荐标准或法令形式制订了等同于《ICNIRP 导则 1998》的电磁环境公众曝露限值；俄罗斯、日本

等 16 个国家采用了在《ICNIRP 导则 1998》基础上更为严格的标准；美国没有制订统一的国家标准，一些州和研究机构制定了各自标准；瑞士、意大利等少数国家则提出“预防性限值”，远严于《ICNIRP 导则 1998》有关公众曝露限值。表 2 列出了主要国家、地区及国际组织有关工频电磁场公众曝露限值或控制限值。

表 2 主要国家、地区及国际组织有关工频电磁场公众曝露限值或控制限值

国家或组织	频率 (Hz)	时间	工频电 场 E (kV/m)	工频磁场 B (μT)	备注
欧盟	50	1999	5	100	公众曝露限值
英国	50	1993	12	1600	公众曝露限值
日本	50	1976	3	--	公众曝露限值
德国	50	1996	5	100	公众曝露限值
澳大利亚	50/60	2006	5	100	公众曝露限值
美国部分 州	50/60	20 世 纪 90 年代	1~3	16~25	线路走廊边缘控制限值
俄罗斯	50	1999	1	50	“保护区”边界指标
瑞士	50	1999	5	1	单一设施控制限值

意大利	50	2003	5	注意值: 10 质量标准: 3	注意值为临近线路的学校、住宅; 质量标准为学校、住宅等临近新建或扩建线路时
IEEE	50	2002	5	904	公众曝露限值

对各国标准分析可知:

1、主要发达工业国家认可《ICNIRP 导则 1998》的工频电磁场公众曝露限值。

2、一些国家针对不同环境制定不同的工频电磁场控制限值,且控制限值在鲜见人迹的地方电场强度限值较高,公众活动区、线路走廊边界、横跨公路处较低。如前苏联在鲜见人迹处、输电线路横跨公路处、居住区的工频电场强度限值分别为 15kV/m、10kV/m、5kV/m; 美国各个州输电线路电场强度限值也大多具有这个特点。

3、少数国家,如瑞士、意大利对敏感区域,如住宅、学校、医院、非电力职业人员长时间工作区等制定了比 ICNIRP 工频电磁场曝露限值严格多的预防性限值。

七、标准对相关行业发展的影响

本标准与电磁类医疗设备及诊疗活动、移动无线通信终端、家电产业、办公设备等行业没有关系。

在 1Hz -0.1MHz 频段,电磁设施主要是交流输变电设施。本标准提出在 50Hz 频率的电场强度限值为 4kV/m,与十几年来我国实施的《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》(HJ/T24-1998)中的居民区评价标准一致。同时,本标

准规定交流输变电工程走廊内的农田和公众偶尔停留或活动的场所的 50Hz 频率的电场强度限值为 10kV/m，其余所有场所的 50Hz 频率的电场强度限值均为 4kV/m。50Hz 频率的磁感应强度限值为 100 μ T。从全国不同省份、不同电压等级的架空输电线路，户内外布置变电站来看，尚未发现有居民区磁感应强度超过 100 μ T 的情况，一般均在 5 μ T 以下。从磁感应强度方面不会增加对电力行业的要求。输电线路可以通过抬高线高，优化相序排列实现达标，这些措施在电力建设中已经很好实施，从技术、经济上都已被行业所接受。

在《电磁辐射防护规定》(GB8702-88)已经做出限值规定的 0.1MHz ~ 300GHz 频段范围内，涉及了中短波广播、调频广播台，无线电视发射台，集群通信、移动通信基站、卫星地面站、气象雷达等绝大部分发射设备（设施）。实施 20 年来，首先是超过限值的电磁设施所占百分比小；其次是即便超标，均可以通过较为经济、可操作的措施，如增加与敏感场所的距离（一般不超过 50m），以实现满足标准限值要求。本标准提出的 0.1MHz ~ 30GHz 频段的限值，完全沿用 GB8702-88 的公众照射导出限值。因此，本标准不会增加对相关行业的影响。

八、标准技术审查情况

(一)2009 年 12 月 29 日，环境保护部辐射安全管理司主持召开了本标准送审稿专家审查会。经审查，形成意见如下：

1、《电磁辐射防护规定》(GB8702-88)制定时间较早，已不能满足当前经济、社会的发展需要。为防止电场、磁场、电磁场污染，更好的保障公众安全，满足电磁环境管理的要求，修订《电磁辐射防护规定》十分必要。

2、《电磁环境控制限值》既保持了 GB8702-88 的延续性，

又吸收了国际权威机构发布的成果，综合考虑了当前经济和技术条件，能够保障公众健康和相关产业的可持续发展，满足环境保护管理的要求。

3、将标准名称修改为“电磁环境公众曝露控制限值”。

4、电磁环境控制区划分修改为三类：①住宅、学校、幼儿园、医院和写字楼，公众曝露限值采用 4kV/m；②除上述场所以外，公众有一定时间滞留和活动的场所，公众曝露限值采用 5kV/m；③输电线路走廊，公众曝露限值采用 10kV/m。

5、同时，交流输电工程有关线路走廊“农田”等区域公众曝露采用 10kV/m 的“受控环境“限值（与职业曝露限值相当）值得商榷，要求该内容做进一步研究后确定。

（二）2011 年 6 月 30 日，环境保护部核与辐射安全管理司主持召开了标准报批稿第一次专家审查会。经审查，形成如下意见：

1、由于原标准《电磁辐射防护规定》（GB8702-88）制定时间较早，已不能满足当前经济、社会的发展需要。为防止电场、磁场、电磁场污染，更好的保障公众安全，满足电磁环境管理的要求，修订《电磁辐射防护规定》中关于公众曝露控制限值是十分必要的。

2、《电磁环境公众曝露控制限值》既保持了 GB8702-88 的延续性，又吸收了国际权威机构发布的成果，综合考虑了当前经济和技术条件，能够保障公众健康和相关产业的可持续发展，满足环境保护管理的要求。

3、核与辐射安全法规标准审查委员会电磁专业组通过对该标准的审议，还提出了其他修改意见和建议。

（三）2012 年 2 月 27 日，环境保护部辐射源安全监管司召开

标准报批稿第二次专家审查会。经讨论，形成如下意见：

1、明确《电磁环境公众曝露控制限值》是对《电磁辐射防护规定》（GB8702-88）的全面修订，不涉及职业限值；

2、对《电磁辐射防护规定》（GB8702-88）适用频率范围扩充围 1Hz ~ 300GHz，原标准适用频率的电磁场限值继续沿用。

3、明确公众生活、工作场所的 50Hz 频率的电场强度限值为 4kV/m，同时明确“输电线路走廊内的农田和公众偶尔停留或活动的场所，其频率 50Hz 的电场强度限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志”。

九、标准修订征求意见情况

2008 年 11 月 20 日，环境保护部办公厅以《关于征求国家环保标准〈电场、磁场、电磁场防护规定〉（征求意见稿）意见的函》将本标准征求意见稿和有关材料征求有关单位意见。本标准征求意见单位合计 54 家，回函提出书面修改意见 16 家，回函未提出书面修改意见的单位 6 家，未回函单位 32 家。本标准返回的意见合计 71 条，被采纳 43 条，占意见总数的 60.6%；未采纳的 17 条，占意见总数的 23.9%；部分采纳的 11 条，占意见总数的 15.5%。具体意见处理情况暂略。

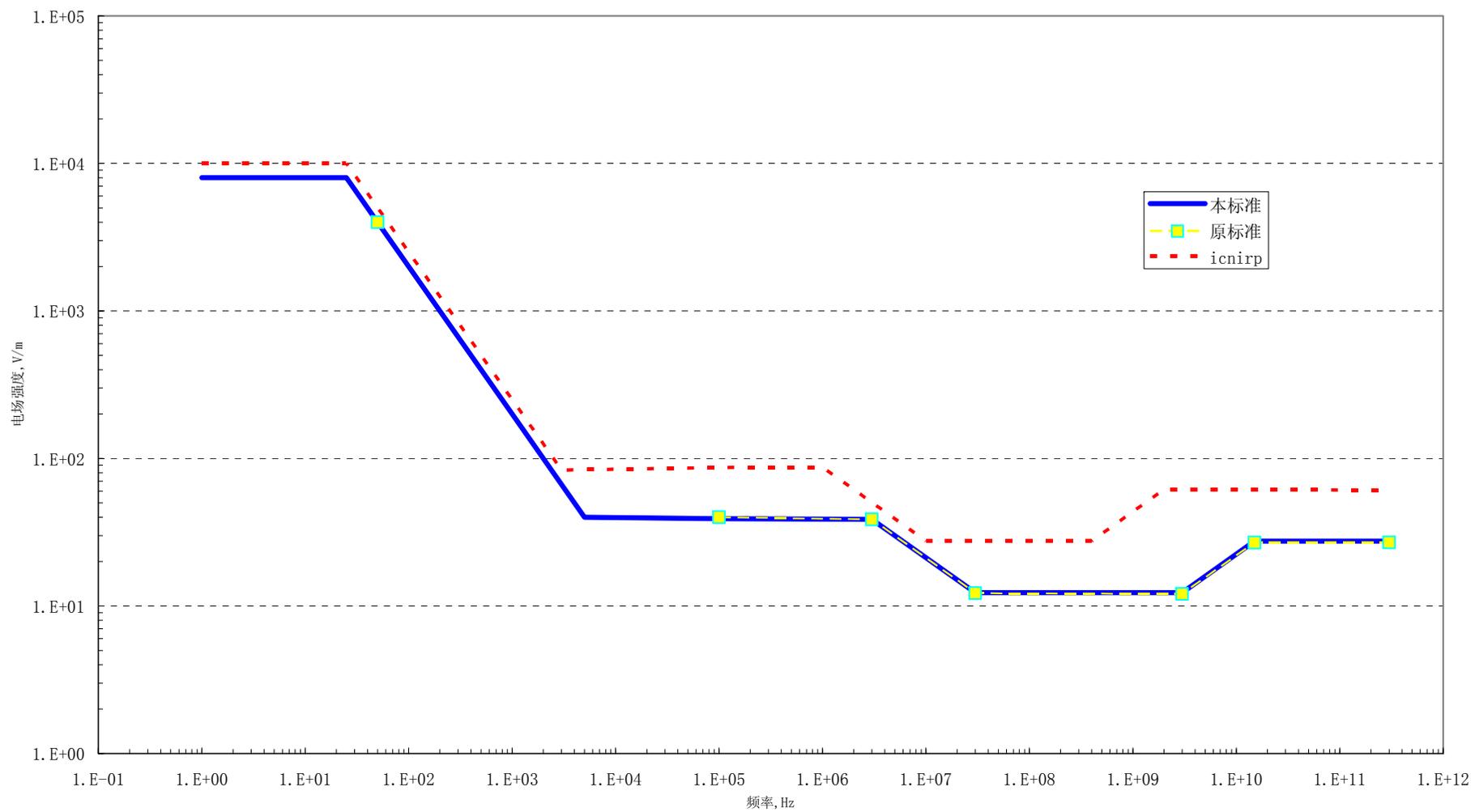


图1 新老标准电场强度限值与频率关系比较

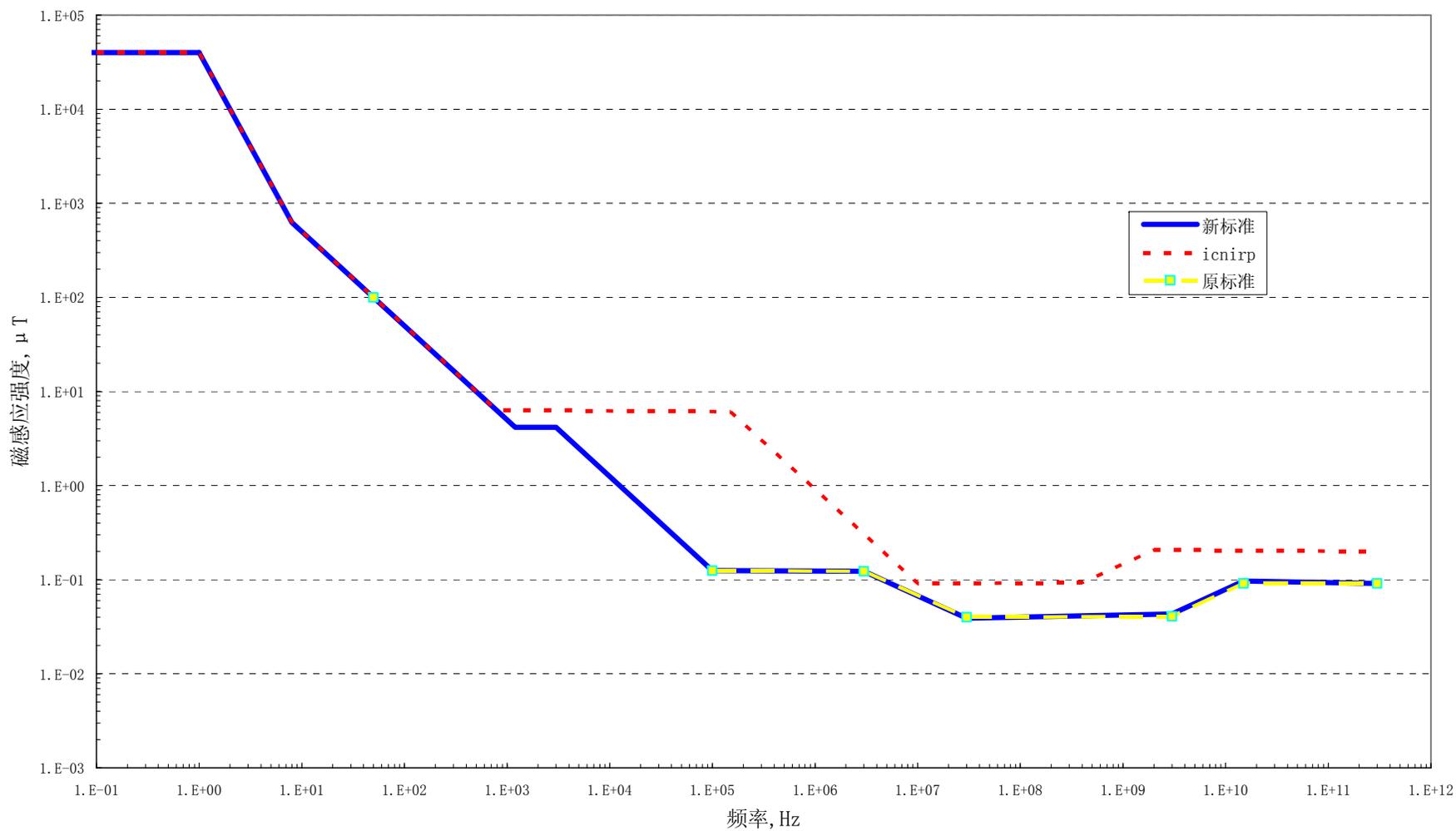


图2 原标准与本标准磁感应强度限值与频率比较