



中华人民共和国国家标准化指导性技术文件

GB/Z 41528—2022

无线供电厨房系统设计导则

Design guidelines of wireless power supplying kitchen system

2022-07-11 发布

2023-02-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言 I

引言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 无线供电厨房系统分类 1

5 系统架构 2

 5.1 概述 2

 5.2 无线电能发射器 2

 5.3 无线供电厨房电器 3

6 机械接口及布置设计 3

 6.1 机械接口 3

 6.2 无线电能发射器 4

 6.3 无线供电厨房电器 4

7 基本功能要求 5

 7.1 无线电能传输要求 5

 7.2 互操作要求 5

 7.3 安全要求 5

附录 A（资料性） 无线供电厨房系统应用案例 6

参考文献..... 7

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国轻工业联合会提出。

本文件由全国家用电器标准化技术委员会(SAC/TC 46)归口。

本文件起草单位：青岛海尔智能技术研发有限公司、青岛众海汇智能源科技有限责任公司、中国家用电器研究院、青岛市产品质量检验研究院、中惠创智(深圳)无线供电技术有限公司、苏州春花生活电器有限公司、广东新宝电器股份有限公司、杭州海关技术中心、威凯检测技术有限公司、中国信息通信研究院、工业和信息化部电子第五研究所、北京邮电大学、西安庆安制冷设备股份有限公司、海尔集团技术研发中心、中国电力科学研究院、青岛海尔成套家电服务有限公司。

本文件主要起草人：李标、孙会、王滨后、聂圣源、李莉、闫凌、陈先鄂、李伟清、朱文印、杨彬、杜进、徐芳、于彩灵、王洪博、柳荣贵、陈军、李书芳、沙露、丘明。

引 言

无线供电厨房系统为厨房电器提供了一种新颖的供电模式,有效提高了厨房电器使用的便利性和安全性。该类厨房电器可以直接放在内部镶嵌了无线电能发射器的厨房台面或餐桌上获取电能,不需要通过电源线取得电能。这类新型厨房电器的电能来源于非接触的电磁感应式功率传输,即发射器中的电感线圈从主电源获取能量,通过电磁感应原理传输到相距一定间隔、位于厨电内部的线圈中。然后再转换成电能或者热能,用于烹饪食物。

无线供电厨房系统设计导则

1 范围

本文件规定了无线供电厨房系统的分类、系统架构、机械接口及布置设计以及基本功能要求。

本文件适用于包括无线电能发射器和无线供电厨房电器、单个无线供电厨房电器的功率范围不超过 2 200 W 的具有无线供电功能厨房系统的设计。

2 规范性引用文件

下列文件中内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 4343.1 家用电器、电动工具和类似器具的电磁兼容要求 第1部分：发射

GB 4706.1—2005 家用和类似用途电器的安全 第1部分：通用要求

GB 17625.1 电磁兼容 限值 谐波电流发射限值（设备每相输入电流 ≤ 16 A）

GB/T 34439 家用电器 无线电能发射器

QB/T 4986 家用和类似用途电器电磁场的安全评价和测量方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

无线供电厨房系统 wireless power supplying kitchen system

采用无线电能传输方式供电的厨房电器系统。

注：无线供电厨房系统主要包括无线电能发射器和无线供电厨房电器。

3.2

无线电能发射器 wireless power transmitting appliance

采用电磁感应原理进行无线电能传输的发射器具。

3.3

无线供电厨房电器 wireless power receiving kitchen appliance

采用无线电能传输方式提供工作电源的厨房功能器具。

4 无线供电厨房系统分类

无线供电厨房系统可分为如下类别：

- a) 电热类无线供电厨房系统：厨房电器为电热类器具的无线供电厨房系统；
- b) 电动类无线供电厨房系统：厨房电器为电动类器具的无线供电厨房系统；
- c) 组合类无线供电厨房系统：厨房电器为电动类和电热类组合型器具的无线供电厨房系统；
- d) 其他类无线供电厨房系统：厨房电器为除上述类别以外的无线供电厨房系统。

5 系统架构

5.1 概述

无线供电厨房系统架构主要包括两个部分：无线电能发射器和无线供电厨房电器，如图 1 所示。无线供电厨房系统应用案例见附录 A。

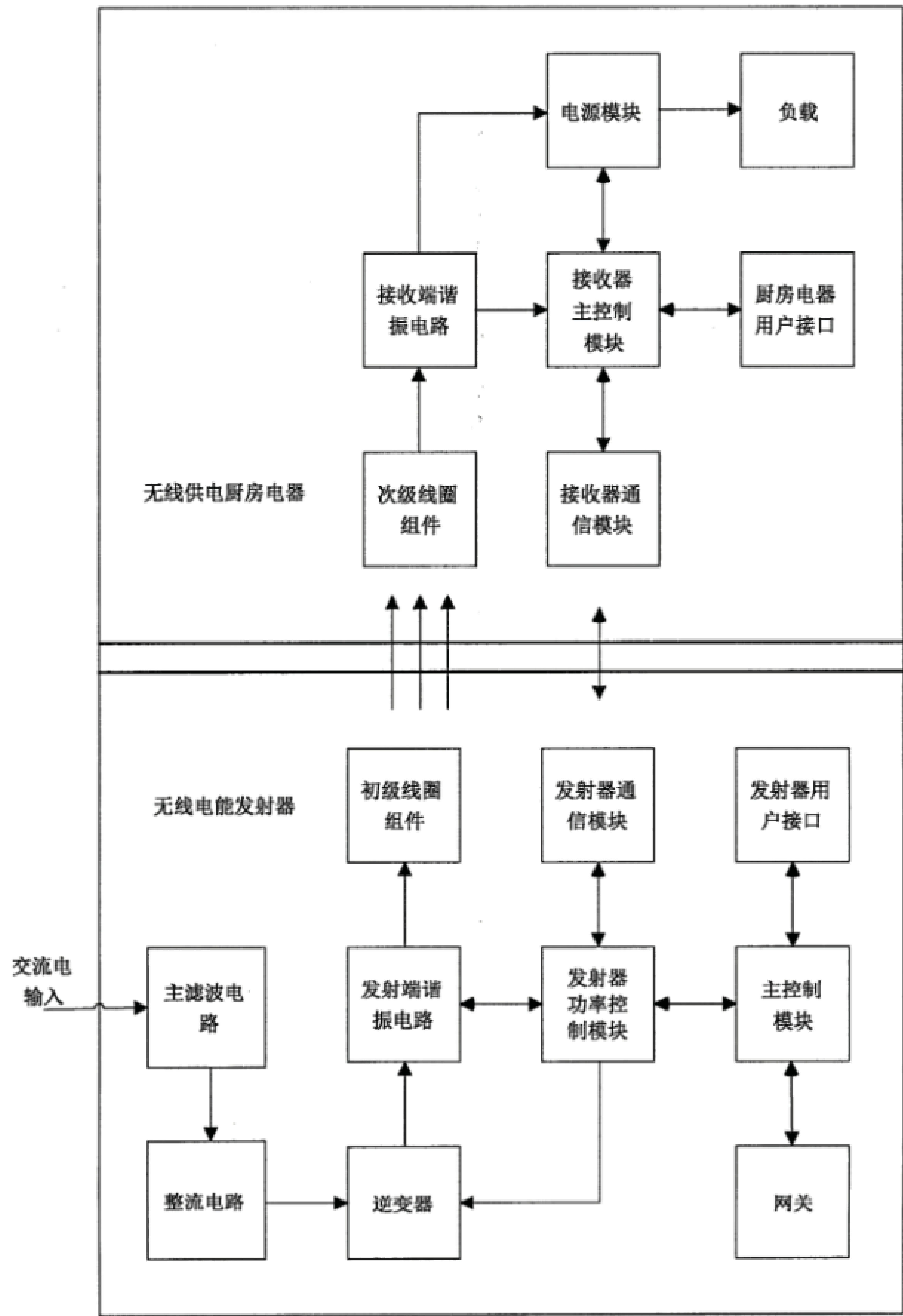


图 1 无线供电厨房系统架构

5.2 无线电能发射器

无线电能发射器主要功能为将电能转化为磁能，无线电能发射器架构主要包括以下部分。

- a) 主滤波电路：该滤波器的目的是防止逆变器的高频噪声反向传播到供电电网中。

- b) 整流电路:将交流电转换为直流电的电路,并提供直流电源给逆变器。
- c) 逆变器:具有半桥、全桥或其他拓扑结构的开关功率转换器。为了控制发射的功率大小,逆变器具有可调的输出电压和工作频率。
- d) 发射端谐振电路:通过将一个或多个电容与初级线圈结合在一起,在工作频率范围内选择谐振频率来实现高效率的功率传输。它可以包括用于阻抗匹配的附加组件。此外,它可以包括开关电路,该开关电路用于选择功率传输的一个或多个线圈。
- e) 初级线圈组件:初级线圈由一个线圈或者多个线圈绕组、磁性材料元件组成。磁性材料元件的作用是聚集磁通量和屏蔽磁泄漏。
- f) 发射器功率控制模块:负责与接收器主控制模块的沟通,根据接收器主控制模块反馈的信息调整无线电能发射器的工作频率等参数,按照负载运行的需要控制无线供电系统传输的功率,保护电能发射器不超过其工作极限,以及实现异物检测功能等。
- g) 发射器通信模块:主要实现无线电能发射器和无线供电厨房电器之间的信息交换。
- h) 网关:为主控制模块提供互联网连接,并通过代理向被服务的无线供电厨房系统提供服务。网关为可选模块。
- i) 发射器用户接口:包括开/关指示,并提供状态信息(例如:传输功率、故障情况等)。它还可以作为服务无线供电电器的远程用户接口。
- j) 主控制模块:负责控制用户界面,并建立与可选的基于互联网的服务的连接。主控制模块和发射器功率控制模块可以集成到单个模块中。

5.3 无线供电厨房电器

无线供电厨房电器主要功能是将磁能转化为电能,并给负载供电。无线供电厨房电器架构主要包括以下部分。

- a) 次级线圈组件:次级线圈通常由一个线圈或者多个线圈绕组、磁性材料元件构成。磁性材料元件的作用是聚集磁通量和屏蔽磁泄漏。
- b) 接收端谐振电路:将一个或多个电容与次级线圈组合,在工作频率范围内产生谐振来有效传输电能。它可以包括用于阻抗匹配的附加组件。
- c) 电源模块:通常包括全波整流器,并且可以包括附加组件(例如 DC/DC 转换器)以调节负载所需的输出功率。
- d) 负载:可包括一个或多个电动类、电热类、组合类及其他类负载。
- e) 接收器通信模块:主要实现无线电能发射器和无线供电厨房电器之间的信息交换。
- f) 接收器主控制模块:负责与无线电能发射器交互,将厨房电器所需的实时功率、电压等信息通过通信模块通知发射器主控制模块,发射器主控制模块按照负载运行的需要来控制无线供电系统传输的功率,并与厨房电器用户接口交互。
- g) 厨房电器用户接口:该接口的功能完全取决于无线供电厨房电器的类型。接口通常具有开/关和无线电能发射器唤醒功能。唤醒使无线电能发射器能够从低功率待机模式恢复电能发射模式,而无需重新定位无线供电厨房电器。通常,至少存在简单的用户接口功能,使得用户可以操作不带有远程用户操作接口功能的无线供电厨房电器。

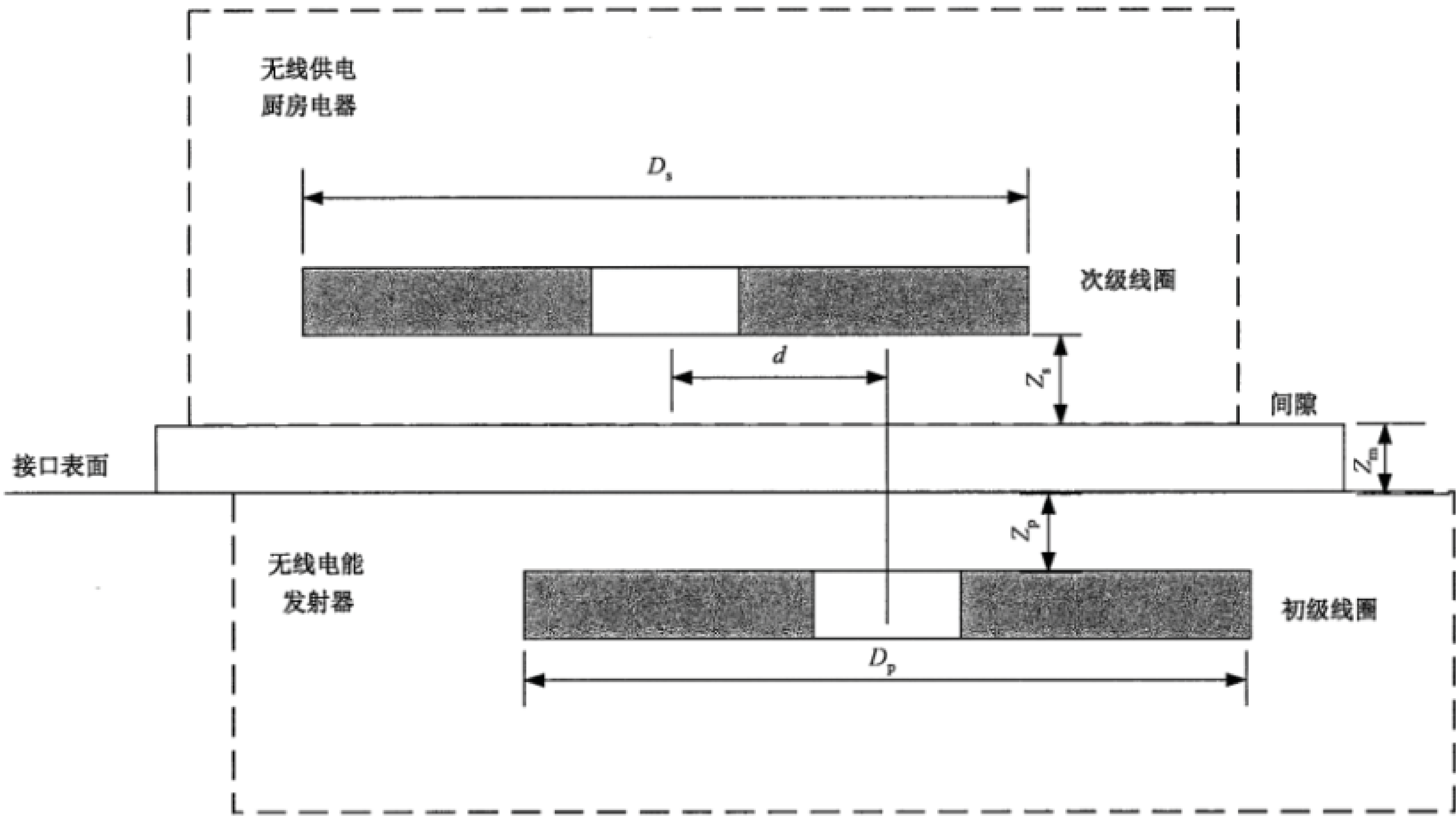
6 机械接口及布置设计

6.1 机械接口

机械接口主要定义了无线电能发射器与无线供电厨房电器的安装尺寸,初级线圈和次级线圈尺寸,线圈之间的垂直距离和水平偏移距离。

在能量传输过程中,机械接口表面作为无线电能发射器的一部分来支撑无线供电厨房电器。接口表面可以是台面(无线电能发射器安装在台面下面)或共用电磁炉的工作台面。接口表面应具有足够的强度来支撑无线供电厨房电器,且应有明显的供用户放置无线供电厨房电器的定位或限位标识。

无线电能传输系统的机械接口如图 2 所示,接口表面是该接口的参考平面。初级线圈和次级线圈都是轴对称的形状,线圈可以是圆形或椭圆形等,并且中心轴线垂直于接口表面。



标引序号说明:

- d ——初级线圈的轴线到次级线圈的轴线的距离,即水平偏移距离,单位为毫米(mm);
 - D_p ——初级线圈的外径,单位为毫米(mm);
 - D_s ——次级线圈的外径,单位为毫米(mm);
 - Z_m ——接口表面到无线供电厨房电器底部平面的垂直距离,单位为毫米(mm);
 - Z_p ——初级线圈上表面到接口表面的垂直距离,单位为毫米(mm);
 - Z_s ——次级线圈下表面到无线供电厨房电器底部平面的垂直距离,单位为毫米(mm)。
- 注: Z_m 的值可能为 0。

图 2 机械接口图

接口表面与无线供电厨房电器底部平面之间可以有间隙,间隙的大小取决于 Z_m 的最大值,无线电能发射器制造商应注明正常工作时该间隙的最大值,最大值不宜超过 30 mm。

初级线圈和次级线圈间的最大垂直距离($Z_s + Z_p + Z_m$)应不大于 50 mm,最大水平偏移距离 d 应不大于 50 mm,厂商应在产品说明书上给出 Z_s 和 Z_p 的数值。

6.2 无线电能发射器

无线电能发射器可以集成在厨柜或家具中使用,也可以将集成了电磁炉功能的无线电能发射器嵌入灶台中或者直接放在桌面上使用。

注: 如果灶台或餐桌的厚度超过 3 cm,可以在安装发射器的位置设计一个相应的凹槽。

6.3 无线供电厨房电器

无线供电厨房电器包括电动类、电热类、组合类及其他类别厨房电器。常见产品:电动类,如搅拌

机、榨汁机等；电热类，如电饭煲、烤面包机、热水壶等；组合类，如带加热功能的榨汁机、豆浆机和破壁机等；其他类别厨房电器，包括果蔬消毒器等。将无线供电厨房电器放置在无线电能发射器的有效工作区域内正常工作。

7 基本功能要求

7.1 无线电能传输要求

无线电能发射器可以给厨房中的各种无线供电厨房电器提供非接触式供电。无线电能发射器通过初级线圈来产生交变磁场，无线供电厨房电器通过次级线圈感应交变磁场，并把磁能转换为电能。

7.2 互操作要求

无线电能发射器和无线供电厨房电器之间的通信通过一种嵌入式的无线数据通道来实现。无线电能发射器在待机状态下，当无线供电厨房电器放置在无线电能发射器的工作区域内，发射器由待机状态进入配对状态，当配对成功后，发射器进入电能传输状态。无线供电厨房电器和无线电能发射器符合兼容的通信协议，不同厂商的无线电能发射器和无线供电厨房电器间就可以实现互操作。

无线供电厨房系统各个状态下的互操作要求如下。

- a) 无线电能发射器待机状态：无线电能发射器处于检测状态，如果检测到合法的无线供电厨房电器放置到工作区域内，无线电能发射器应启动工作。
- b) 无线电能发射器配对状态：当无线电能发射器启动工作后，无线供电厨房电器里的通信模块应发送配对信息给发射器中的通信模块，当发射器和无线供电厨房电器配对成功后应进入电能传输状态。
- c) 电能传输状态：当无线电能发射器和无线供电厨房电器配对成功后进入电能传输状态，嵌入到无线供电厨房电器里的接收端通信模块应周期性地将供电电压等采样信息发送给发射端，发射端根据相关信息，调整发射器的电能传输使系统工作在最佳状态。

7.3 安全要求

无线供电厨房电器安全除了满足传统厨房电器的安全要求之外，还应满足以下部分。

- a) 无线电能发射器确保放在无线工作区域上的任何非兼容性金属物品、物体，如菜刀或其他器具，应不会被错误加热。只有当兼容无线厨房电器标准的厨房电器放置在无线电能发射器接口表面时，无线电能发射器才会启动供电。
- b) 无线供电工作区域标示：接口表面应有供用户放置无线供电厨房电器的定位/限位标示。
- c) 无线电能发射器应符合 GB/T 34439 的要求。
- d) 无线供电厨房电器都应符合 GB 4706.1—2005 等相关标准的要求。
- e) 电磁兼容应符合 GB 4343.1、GB 17625.1 的要求，电磁辐射应符合 QB/T 4986 的要求。

附 录 A
(资料性)
无线供电厨房系统应用案例

A.1 概述

根据无线供电厨房电器的设计原理,基本上任何厨房电器都可以制作成无线供电厨房电器,比如搅拌机、榨汁机、电热水壶、电饭煲、面包机、咖啡机、红酒冷却器、炖锅、电烤箱、电炒锅、空气炸锅等。A.2~A.4 给出几种常见的无线供电厨房系统的应用场景。

A.2 集成式厨房台面(整合无线厨房供电电器供电和电磁炉功能的发射器)

在这种场景下,无线电能发射器除可以给无线供电厨房电器供电,同时整合了传统的感应加热功能,即无线电能发射器本身可以作为电磁炉使用。几种不同的厨房电器可以在镶嵌多个发射器的集成式厨房台面上同时使用,例如汤锅、感应加热炒锅、烤面包机、电饭煲等。如果用户需要同时准备多种菜品,这种形式就可以提供很好的便利性。

普通感应加热型炊具,例如汤锅和炒锅,本身并没有也无需配备无线电能接收模块,需要用户在发射器上进行手动控制,比如温度、时间等。无线供电厨房电器都整合了接收模块和控制面板,在某些情况下还可以通过智能手机或其他设备进行远程设置和控制。

A.3 在厨房台面上使用无线供电厨房电器

无线电能发射器可以直接安装在任何类型的厨房柜台下面。在无线厨房台面上使用直接加热类的厨电设备,因为无线电能发射器本身就可以直接加热炊具。无线供电厨房电器具有智能控制功能,可以自动设置最佳油炸或其他烹饪温度,同时也会指示发射器提供其所需的功率。

A.4 在餐桌上使用无线供电厨房电器

用户可以在安装了无线电能发射器的餐桌上使用无线供电厨房电器,包括烤面包机、煮蛋器、咖啡机等。由于取消了众多的电源线,避免了使用者被绊倒或设备漏电的风险,这一点对儿童等特殊人群尤其重要。

参 考 文 献

- [1] The Wireless Power Consortium. Ki Cordless Kitchen: From concept to industry standard.
<https://www.wirelesspowerconsortium.com/kitchen/>.”
-

中 华 人 民 共 和 国
国家标准化指导性技术文件
无线供电厨房系统设计导则
GB/Z 41528—2022

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 www.spc.net.cn
总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238
读者服务部:(010)68523946
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

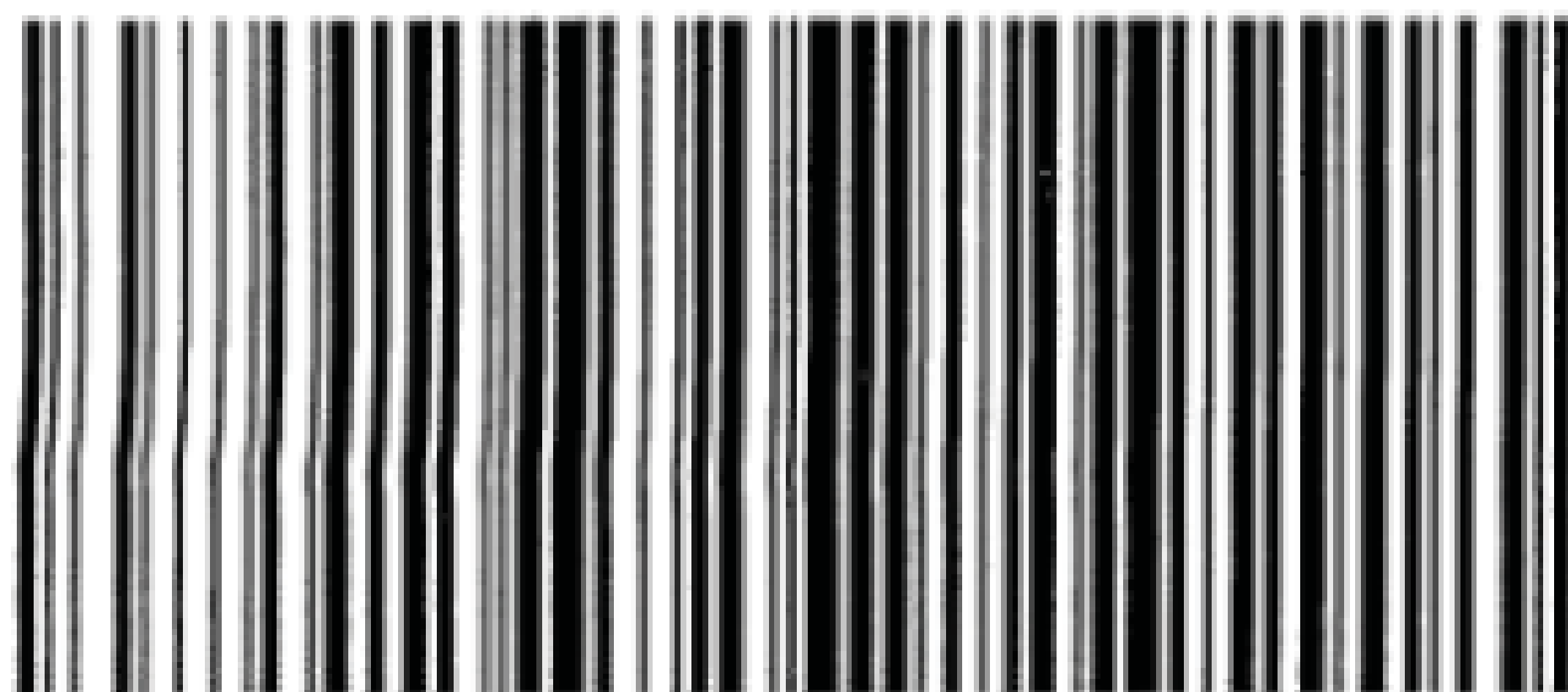
*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 23 千字
2022年7月第一版 2022年7月第一次印刷

*

书号: 155066·1-70330 定价 20.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



GB/Z 41528-2022



码上扫一扫 正版服务到

