



中华人民共和国国家标准

GB/T XXXXX—XXXX

磁悬浮支承分类与编码

Classification and coding of maglev supports

(点击此处添加与国际标准一致性程度的标识)

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

202X – XX – XX 发布

202X – XX – XX 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 分类原则 1

5 分类方法 2

 5.1 磁悬浮支承大类 2

 5.2 磁悬浮支承中类及小类 2

6 代码结构与编码方法 5

 6.1 代码结构 5

 6.2 编码方法 6

7 磁悬浮支承分类与代码表 6

参考文献 9

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。

本文件由全国磁悬浮动力技术基础与应用标准化工作组（SAC/SWG28）提出。

本文件由全国磁悬浮动力技术基础与应用标准化工作组（SAC/SWG28）与全国物品编码标准化技术委员会（SAC/TC236）共同归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

磁悬浮支承分类与编码

1 范围

本文件确立了磁悬浮支承的分类原则、分类方法、代码结构与编码方法，给出了磁悬浮支承的分类与代码表。

本文件适用于磁悬浮支承设计、生产、统计和使用等过程中的信息传输与管理。

2 规范性引用文件

下列文件中的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/T 46078 磁悬浮动力技术 术语

3 术语和定义

GB/T 46078界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

磁悬浮支承 maglev support

利用磁场使被支承对象在预设自由度内保持稳定悬浮，实现无机械接触的支承。

[来源：GB/T 46078—2025，3.16]

3.2

编码 coding

给事物或概念赋予代码的过程。

[来源：GB/T 10113—2003，2.2.1]

3.3

代码 code

表示特定事物或概念的一个或一组字符。

注：这些字符可以是阿拉伯数字、拉丁字母或便于人和机器识别与处理的其他符号。

[来源：GB/T 10113—2003，2.2.5]

3.4

线分类法 method of linear classification

将分类对象按选定的若干属性(或特征)，逐次地分为若干层级，每个层级又分为若干类目。同一分支的同层级类目之间构成并列关系，不同层级类目之间构成隶属关系。

[来源：GB/T 10113—2003，2.1.5]

4 分类原则

4.1 本文件按磁悬浮支承的基本属性分类，兼顾其用途、承载方式、控制特性、应用场景等多维度分类的需要。

4.2 本文件采用线分类法进行分类，将磁悬浮支承分为大类、中类、小类和细类。

5 分类方法

5.1 磁悬浮支承大类

磁悬浮支承按运动形式分为磁悬浮旋转支承、磁悬浮直线支承、磁悬浮平面支承、磁悬浮点/球支承和磁悬浮其他支承5个大类，分类架构如图1所示。

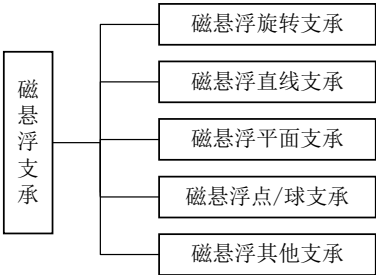


图1 磁悬浮支承分类架构

5.2 磁悬浮支承中类及小类

5.2.1 磁悬浮旋转支承

磁悬浮旋转支承大类按磁场产生方式、控制方式及能量消耗属性分为主动磁悬浮轴承、被动磁悬浮轴承、混合磁悬浮轴承3个中类，分类架构如图2所示。

- a) 主动磁悬浮轴承中类按位移检测信号的来源分为有传感器主动磁悬浮轴承和无传感器主动磁悬浮轴承 2 个小类。
 - 有传感器主动磁悬浮轴承小类按悬浮力的方向与磁场的产生方式分为径向电磁悬浮轴承、轴向电磁悬浮轴承、径向止推电磁悬浮轴承、径向超导磁悬浮轴承、轴向超导磁悬浮轴承、径向止推超导磁悬浮轴承和其他 7 个细类；
 - 无传感器主动磁悬浮轴承小类按悬浮力的方向与磁场的产生方式分为径向电磁悬浮轴承、轴向电磁悬浮轴承、径向止推电磁悬浮轴承、径向超导磁悬浮轴承、轴向超导磁悬浮轴承、径向止推超导磁悬浮轴承和其他 7 个细类。
- b) 被动磁悬浮轴承中类按悬浮力的磁场来源分为永磁材料被动磁悬浮轴承和非永磁材料被动磁悬浮轴承 2 个小类。
 - 永磁材料被动磁悬浮轴承小类按悬浮力的方向分为径向永磁磁悬浮轴承、轴向永磁磁悬浮轴承和其他 3 个细类；
 - 非永磁材料被动磁悬浮轴承小类按产生悬浮力的材料特性分为超导磁悬浮轴承、抗磁悬浮轴承和其他 3 个细类。
- c) 混合磁悬浮轴承中类按参与产生悬浮力的物理场（或能量来源）的组合方式分为电磁永磁混合磁悬浮轴承、永磁超导混合磁悬浮轴承、电磁超导混合磁悬浮轴承和其他混合磁悬浮轴承 4 个小类。
 - 电磁永磁混合磁悬浮轴承小类按悬浮力的方向分为径向电磁永磁混合磁悬浮轴承、轴向电磁永磁混合磁悬浮轴承、径向止推电磁永磁混合磁悬浮轴承和其他 4 个细类；
 - 永磁超导混合磁悬浮轴承小类按悬浮力的方向分为径向永磁超导混合磁悬浮轴承、轴向永磁超导混合磁悬浮轴承、径向止推永磁超导混合磁悬浮轴承和其他 4 个细类；

——电磁超导混合磁悬浮轴承小类按悬浮力的方向分为径向电磁超导混合磁悬浮轴承、轴向电磁超导混合磁悬浮轴承、径向止推电磁超导混合磁悬浮轴承和其他 4 个细类。

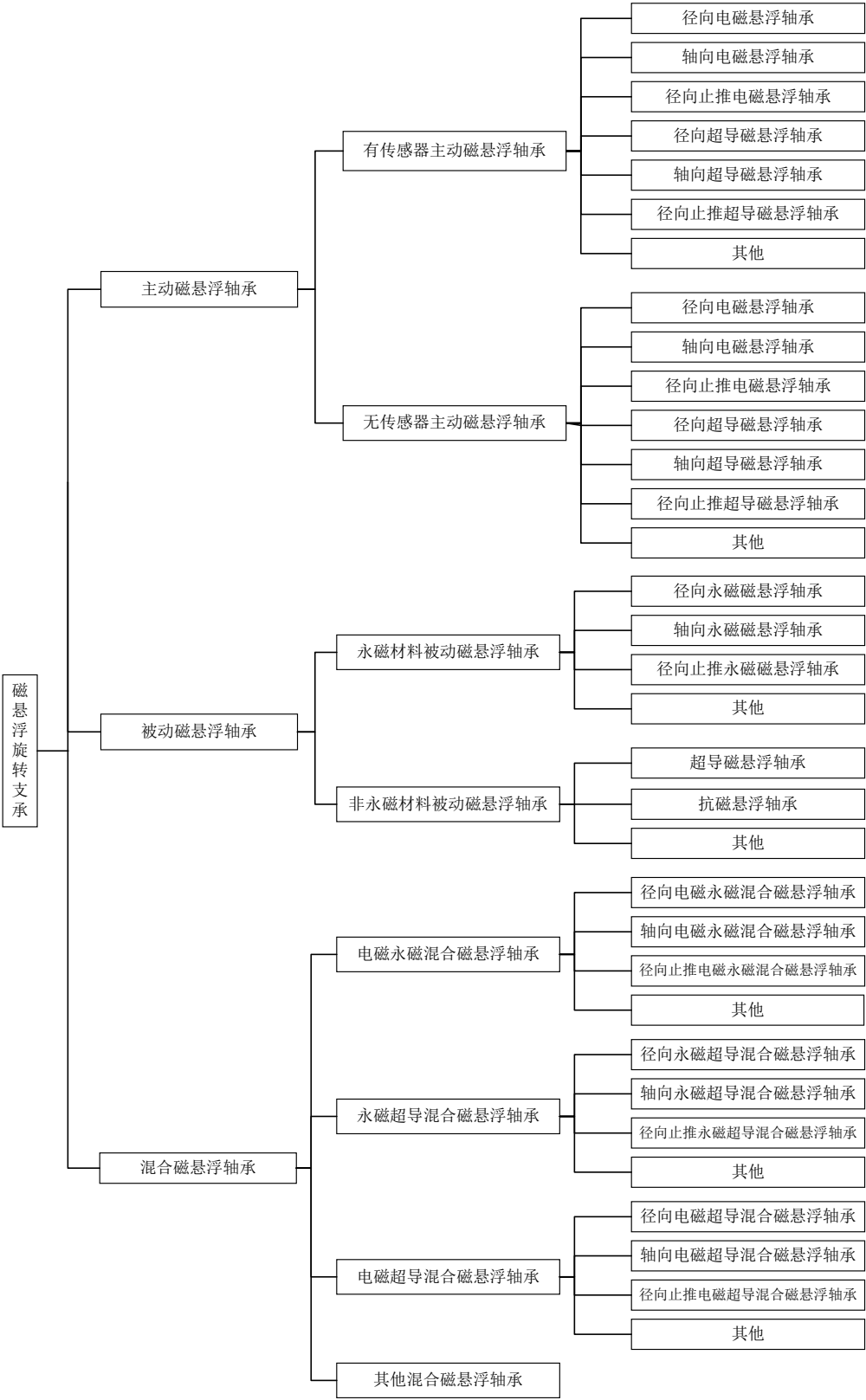


图2 磁悬浮旋转支承分类架构

5.2.2 磁悬浮直线支承

磁悬浮直线支承按电磁力的产生方式分为主动磁悬浮支承、被动磁悬浮支承和混合磁悬浮支承3个中类，分类架构如图3所示。

- a) 主动磁悬浮支承中类按悬浮力产生方式与磁路结构分为电磁悬浮直线导轨和其他 2 个小类；
- b) 被动磁悬浮支承中类按悬浮力产生的物理机理与磁场源性质分为永磁磁悬浮直线导轨、永磁电动悬浮直线导轨、超导电动悬浮直线导轨、高温超导钉扎悬浮直线导轨和其他 5 个小类；
- c) 混合磁悬浮支承中类按磁场源与悬浮力产生机理的组合分为永磁电磁混合悬浮直线导轨、超导电磁混合悬浮直线导轨和其他 3 个小类。

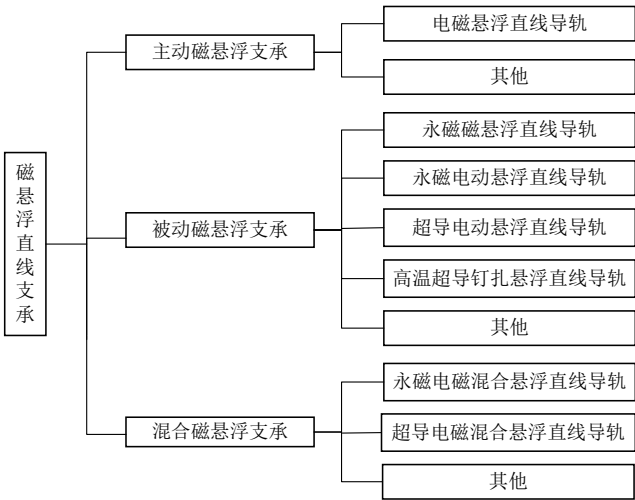


图3 磁悬浮直线支承分类架构

5.2.3 磁悬浮平面支承

磁悬浮平面支承按悬浮力产生机理与控制方式分为主动磁悬浮平面支承、被动磁悬浮平面支承和混合磁悬浮平面支承3个中类，见图4。

- a) 主动磁悬浮平面支承中类按悬浮力产生的基本方式与动子结构分为动圈式永磁平面支承、动磁式永磁平面支承和其他 3 个小类；
- b) 被动磁悬浮平面支承中类按产生悬浮力的材料特性分为永磁磁悬浮平面支承、超导磁悬浮平面支承和其他 3 个小类；
- c) 混合磁悬浮平面支承中类按产生悬浮力的物理场（或能量来源）的组合方式分为电磁永磁混合平面支承、超导永磁混合平面支承和其他 3 个小类。

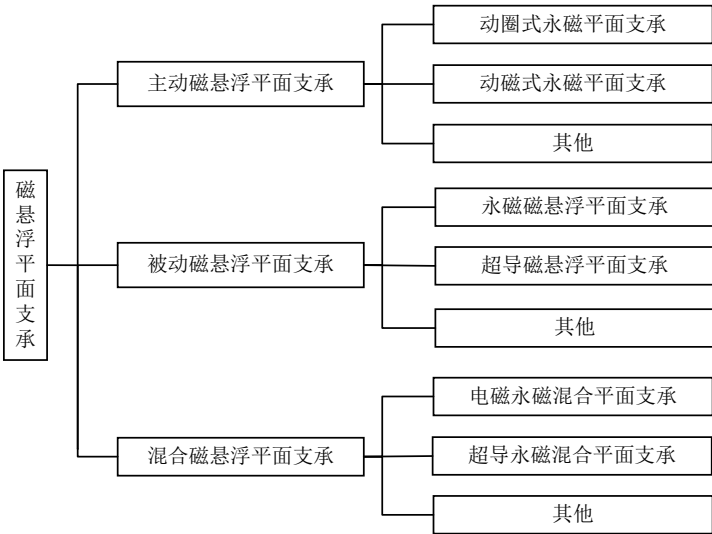


图4 磁悬浮平面支承分类架构

5.2.4 磁悬浮点/球支承

磁悬浮点/球支承按是否需要外部能量输入和实时反馈控制分为主动磁悬浮点/球支承、被动磁悬浮点/球支承和混合磁悬浮点/球支承3个中类，分类架构如图5所示。

- a) 主动磁悬浮点/球支承中类按位移检测信号的来源分为有传感器主动磁悬浮点/球支承、无传感器主动磁悬浮点/球支承和其他 3 个小类；
- b) 被动磁悬浮点/球支承中类按产生悬浮力的材料特性分为永磁材料磁悬浮点/球支承、非永磁材料磁悬浮点/球支承和其他 3 个小类。

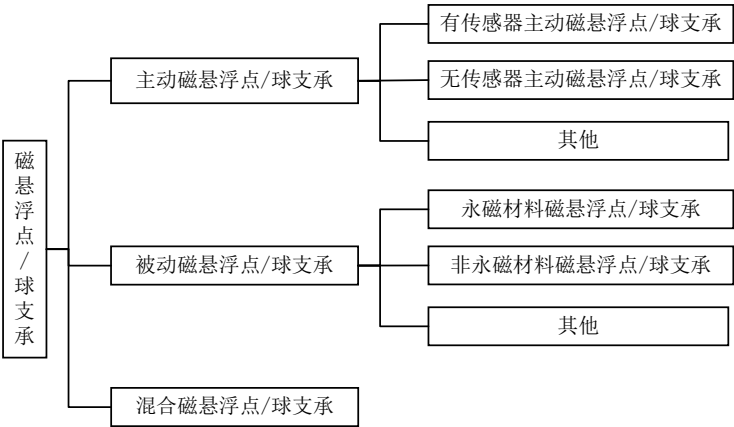


图5 磁悬浮点/球支承分类架构

6 代码结构与编码方法

6.1 代码结构

6.1.1 本文件采用层次编码法，将磁悬浮支承的代码结构划分为 4 个层级，依次为：大类、中类、小类和细类，代码结构如图 6 所示。

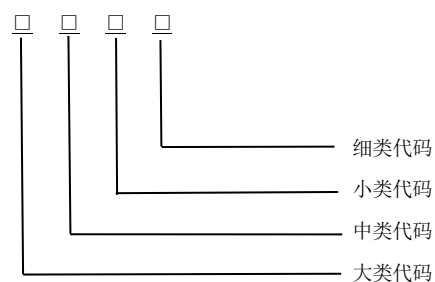


图6 磁悬浮支承代码结构

6.2 编码方法

6.2.1 磁悬浮支承按不同属性进行分类，其代码具有如下特性：

- 唯一性：代码数值与指定的磁悬浮支承信息相对应；
- 扩展性：代码具备可扩展性，以适应磁悬浮支承后续技术发展及新增分类的需要；
- 简明性：代码在保证信息完整的前提下，简要表达；
- 稳定性：代码一经确定，不应随意改变。

6.2.2 磁悬浮支承采用线分类法，分类代码分别用一位阿拉伯数字 1、2、3……表示。

6.2.3 大类以下各层不再细分时，该层级代码用“0”表示，代码右补“0”至第四位，如 1000、1200、1300 等。

6.2.4 中类、小类和细类的代码，根据需要设立带有“其他”字样的收容项，为了便于识别，规定收容项的代码尾数为“9”。

6.2.5 磁悬浮支承代码部分小类和细类代码之后预留空码，用于未来新增分类。

7 磁悬浮支承分类与代码表

磁悬浮支承的分类与代码见表1。

表1 磁悬浮支承分类与代码

分类码				代 码	类别说明	说明
大类	中类	小类	细类			
1				1000	磁悬浮旋转支承	
	11			1100	主动磁悬浮轴承	
		111		1110	有传感器主动磁悬浮轴承	
			1111	1111	径向电磁悬浮轴承	
			1112	1112	轴向电磁悬浮轴承	
			1113	1113	径向止推电磁悬浮轴承	
			1114	1114	径向超导磁悬浮轴承	
			1115	1115	轴向超导磁悬浮轴承	
			1116	1116	径向止推超导磁悬浮轴承	
			1119	1119	其他	
		112		1120	无传感器主动磁悬浮轴承	
			1121	1121	径向电磁悬浮轴承	

分类码				代 码	类别说明	说明
大类	中类	小类	细类			
2	12		1122	1122	轴向电磁悬浮轴承	
			1123	1123	径向止推电磁悬浮轴承	
			1124	1124	径向超导磁悬浮轴承	
			1125	1125	轴向超导磁悬浮轴承	
			1126	1126	径向止推超导磁悬浮轴承	
			1129	1129	其他	
		121		1200	被动磁悬浮轴承	
				1210	永磁材料被动磁悬浮轴承	
			1211	1211	径向永磁磁悬浮轴承	
			1212	1212	轴向永磁磁悬浮轴承	
			1213	1213	径向止推永磁磁悬浮轴承	
			1219	1219	其他	
		122		1220	非永磁材料被动磁悬浮轴承	
			1221	1221	超导磁悬浮轴承	
			1222	1222	抗磁悬浮轴承	
			1229	1229	其他	
	13	131		1300	混合磁悬浮轴承	
				1310	电磁永磁混合磁悬浮轴承	
			1311	1311	径向电磁永磁混合磁悬浮轴承	
			1312	1312	轴向电磁永磁混合磁悬浮轴承	
			1313	1313	径向止推电磁永磁混合磁悬浮轴承	
			1319	1319	其他	
		132		1320	永磁超导混合磁悬浮轴承	
			1321	1321	径向永磁超导混合磁悬浮轴承	
			1322	1322	轴向永磁超导混合磁悬浮轴承	
			1323	1323	径向止推永磁超导混合磁悬浮轴承	
			1329	1329	其他	
		133		1330	电磁超导混合磁悬浮轴承	
			1331	1331	径向电磁超导混合磁悬浮轴承	
			1332	1332	轴向电磁超导混合磁悬浮轴承	
			1333	1333	径向止推电磁超导混合磁悬浮轴承	
		134		1340	其他混合磁悬浮轴承	
	21			2000	磁悬浮直线支承	
				2100	主动磁悬浮支承	
			211	2110	电磁悬浮导轨	
		219		2190	其他	
				2200	被动磁悬浮支承	
		22	221	2210	永磁磁悬浮直线导轨	
			222	2220	永磁电动悬浮直线导轨	
			223	2230	超导电动悬浮直线导轨	
			224	2240	高温超导钉扎悬浮直线导轨	

分类码				代 码	类别说明	说明
大类	中类	小类	细类			
3	23	229		2290	其他	
				2300	混合磁悬浮支承	
		231		2310	永磁电磁混合悬浮直线导轨	
		232		2320	超导电磁混合悬浮直线导轨	
		239		2390	其他	
	31			3000	磁悬浮平面支承	
				3100	主动磁悬浮平面支承	
		311		3110	动圈式永磁平面支承	
		312		3120	动磁式永磁平面支承	
		319		3190	其他	
	32			3200	被动磁悬浮平面支承	
		321		3210	永磁磁悬浮平面支承	
		322		3220	超导磁悬浮平面支承	
		329		3290	其他	
	33			3300	混合磁悬浮平面支承	
		331		3310	电磁永磁混合平面支承	
		332		3320	超导永磁混合平面支承	
		339		3390	其他	
4	41			4000	磁悬浮点/球支承	
				4100	主动磁悬浮点/球支承	
		411		4110	有传感器主动磁悬浮点/球支承	
		412		4120	无传感器主动磁悬浮点/球支承	
	42	419		4190	其他	
				4200	被动磁悬浮点/球支承	
		421		4210	永磁材料磁悬浮点/球支承	
		422		4220	非永磁材料磁悬浮点/球支承	
		429		4290	其他	
	43			4300	混合磁悬浮点/球支承	
	...			...	...	

参 考 文 献

- [1] GB/T 4754—2011 国民经济行业分类
 - [2] GB/T 10113—2003 分类与编码通用术语
 - [3] GB/T 20001.3—2015 标准编写规则 第3部分 分类标准
 - [4] GB/T 24450—2009 社会经济目标分类与代码
 - [5] Schweiter Gerhard, Maslen Eric H.磁悬浮轴承——理论、设计及旋转机械应用[M].徐旻, 张凯, 赵雷, 译.北京: 机械工业出版社, 2012.
 - [6] 张维煜, 朱赜秋, 鞠金涛, 等.磁悬浮轴承研究现状及其发展[J]. 轴承,2016(12): 56-63. DOI:10.19533/j.issn1000-3762.2016.12.015.
 - [7] 胡业发, 周祖德, 江征风.磁力轴承的基础理论与应用.[M].北京: 机械工业出版社,2006.
 - [8] 胡业发, 王晓光, 宋春生.磁悬浮智能控制[M]. 武汉: 华中科技大学出版社, 2021.
 - [9] 周金字,朱赜秋.磁悬浮轴承发展及其研究综述[J].微电机, 2022(6): 55. DOI:10.3969/j.issn.1001-6848.2022.06.016.
 - [10] 朱赜秋, 曾润章.交流磁轴承技术研究进展[J].电机与控制应用, 2014, (9): 45-50. DOI:10.3969/j.issn.1673-6540.2014.09.011.
-