ICS 35.240.67
CCS P07

团 体 标 准

T/GBAS 52—2023

桥岛隧智能运维数据 交通土建工程材料

Data for intelligent operation and maintenance of bridge-island-tunnel crossings —Transportation structural materials

2023－08－22 发布 2023－08－22 实施

广东省粤港澳大湾区标准促进会 发 布

目　　次

前言 II
引言 III
1 范围 1
2 规范性引用文件 1
3 术语和定义 1
4 基本要求 1
5 材料特性元数据 2
6 结构用材元数据 2
附录A （规范性） 分类和编码表 3
附录B （规范性） 材料种类元数据表 4
附录C （规范性） 材料特性元数据表 5
附录D （规范性） 结构用材元数据表 21
附录E （规范性） 材料用量统计元数据表 22
参考文献 23

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。

本文件属于T/GBAS 1《桥岛隧智能运维数据标准体系 建设指南》中交通基础设施类标准，桥岛隧智能运维数据标准体系已经发布了以下部分：

——T/GBAS 2　桥岛隧智能运维数据 数据表达通用规则
——T/GBAS 3　桥岛隧智能运维数据 桥梁结构
——T/GBAS 49　桥岛隧智能运维数据 沉管隧道结构
——T/GBAS 50　桥岛隧智能运维数据 人工岛结构
——T/GBAS 51　桥岛隧智能运维数据 交通工程设施结构
——T/GBAS 52　桥岛隧智能运维数据 交通土建工程材料
——T/GBAS 53　桥岛隧智能运维数据 信息模型交付
——T/GBAS 54　桥岛隧智能运维数据 面向公路数字化的智能巡查
——T/GBAS 55　桥岛隧智能运维数据 桥梁检测
——T/GBAS 56　桥岛隧智能运维数据 沉管隧道检测
——T/GBAS 57　桥岛隧智能运维数据 基于水下机器人系统的水下结构检测
——T/GBAS 58　桥岛隧智能运维数据 结构健康监测
——T/GBAS 59　桥岛隧智能运维数据 基于雷达组群的道路全域交通数字空生及风险预警

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。

本文件由港珠澳大桥管理局提出。

本文件由广东省粤港澳大湾区标准促进会归口。

本文件起草单位：港珠澳大桥管理局、浙江大学、云基智慧工程股份有限公司、香港理工大学、香港大学、澳门大学、浙大网新科技股份有限公司、广东省粤港澳大湾区标准促进会。

本文件主要起草人：韦东庆、陈春雷、李书亮、吴清发、任家伟、李洁玮、夏子立、陈忠、张鹤、于辉、谢珽、王飞、林智超、杨栋、徐岭华、谢韵妍。

引　言

为实现跨海通道交通土建维养工程降本增效的目标，提高运营期间交通土建工程结构用材信息的溯源性，提高结构用材数据的利用率以及结构用材精细化管理，应积极采用数字化、自动化、无人化、智能化的技术与装备。为了对交通土建工程结构用材数据进行标准化，促进结构用材数据的共享和传递，制定本文件。

《桥岛隧智能运维数据标准体系 建设指南》（T/GBAS 1-2022）对运维数据标准体系结构进行了规划，主要包括通用基础类、交通基础设施类、维养业务类、运营业务类、智能化支撑类、信息模型类共六大类。交通基础设施类按跨海集群结构对象及相应的属性进行划分，拟由下列标准构成：

——T/GBAS 3　桥岛隧智能运维数据 桥梁结构

——T/GBAS 49　桥岛隧智能运维数据 沉管隧道结构

——T/GBAS 50　桥岛隧智能运维数据 人工岛结构

——T/GBAS 51　桥岛隧智能运维数据 交通工程设施结构

——T/GBAS 52　桥岛隧智能运维数据 交通土建工程材料

——T/GBAS XX　桥岛隧智能运维数据 结构共用要（编制中）

交通基础设施类标准可根据运维需求、技术发展对标准进行维护更新及增补。

本文件是桥岛隧智能运维数据标准体系的重要组成部分，属于交通基础设施类，主要对交通土建工程结构用材信息的组织与结构化表达进行规定，其他类型的交通土建工程结构用材数据标准化可参考本文件进行扩展。

桥岛隧智能运维数据 交通土建工程材料

1 范围

本文件规定了桥岛隧交通土建工程结构用材分类以及信息的基本要求，并给出了材料特性元数据以及结构用材元数据。

本文件适用于桥岛隧交通土建工程结构用材信息的数据标准化，可为其他类型材料信息的数据标准化提供参考。

注：本文件仅对桥岛隧交通土建工程结构用材的力学性能、物理性能、化学性能等特性信息进行规定。

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。

JTG/T 2420 公路工程信息模型应用统一标准

T/GBAS 2 桥岛隧智能运维数据 数据表达通用规则

3 术语和定义

T/GBAS 2界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

结构用材 structural materials

用于制作结构的人造或天然材料。

注：通常分为金属材料、有机高分子材料、无机非金属材料和复合材料等。

[来源：GB/T 50083-2014，2.7.1，有修改]

3.2

焊缝材料 weld materials

焊接用材经焊接工艺所形成的连接钢构件的结构材料。

[来源：GB/T 51218-2017，7.1.17，有修改]

3.3

牌号 grade

采用英文字母、化学元素符号、阿拉伯数字等表示材料产品类别、性能或工艺等一组符号。

4 基本要求

4.1 交通土建工程材料应按其种类进行材料特性及用量等信息的组织与表达，包括：钢、钢筋、混凝土、砂浆、橡胶、塑料、焊缝、涂料等。

4.2 交通土建工程各层级结构对象应关联材料对象信息，对于结构对象由多种材料对象组成的情况，应枚举所有的关联材料对象。

4.3 结构对象所关联的材料对象应包括其下一层级结构对象所关联的所有材料对象。

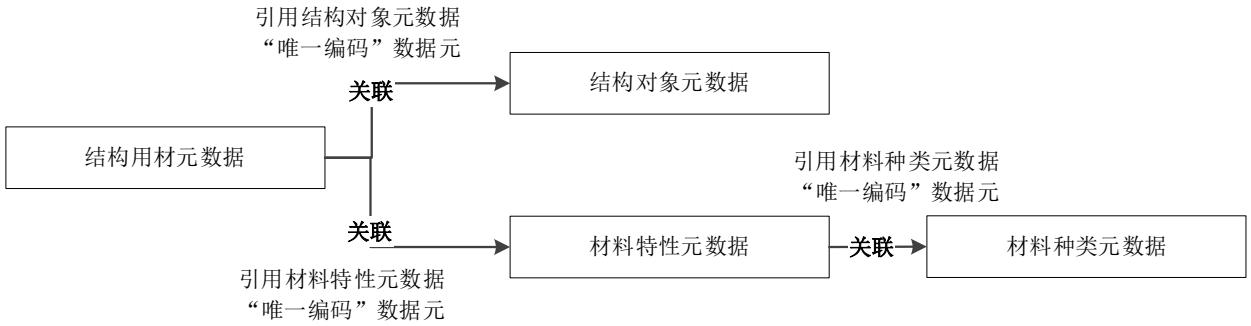
4.4 结构对象与材料对象的关联信息，采用直接指定、汇总下一层级结构对象所关联的材料对象等方式得到，宜在结构最小层级上直接指定结构对象所关联的材料对象信息。

4.5 应采用材料特性元数据描述材料对象信息。

4.6 应采用结构用材元数据描述交通土建工程各层级结构对象所包含的材料及用量信息。

4.7 材料特性元数据和结构用材元数据应符合 T/GBAS 2 的规定，交通土建工程结构与材料关联关系见图 1。

4.8　材料应进行分类编码，并应符合附录 A 的规定。



注1：结构对象为桥岛隧各层级结构对象，包含桥梁、隧道、人工岛、交通工程设施以及其包含的各构件、子构件、零件。

注2：图中材料特性元数据泛指各种类交通土建工程材料元数据，如钢材料元数据、钢筋材料元数据等。

图1　交通土建工程结构与材料关联关系

5　材料特性元数据

5.1　材料特性信息应包括标识、材料种类、力学性能、物理性能以及化学性能等，应对材料的种类信息设计材料种类元数据，材料种类元数据应符合附录 B 的规定。

5.2　材料特性元数据中应通过 “材料种类编码”数据元关联材料种类信息，材料特性元数据应符合表 C.1～表 C.8 的规定。

5.3　材料应能扩展，新扩展的材料应符合下列规定：

a)　不影响本文件中已规定的材料种类；

b)　新扩展材料的特性信息应符合 5.1 的规定；

c)　在材料种类元数据（表 B.1）“种类”数据元的值域中新增材料种类；

d)　应设计新扩展材料的材料特性元数据，扩展的材料特性元数据应符合 T/GBAS 2 和 5.2 的规定。

6　结构用材元数据

6.1　结构用材元数据中应通过“材料特性编码”数据元关联材料特性信息。

6.2　结构用材信息应包含结构对象编码、材料特性编码以及描述材料用量的质量、面积、体积、数量等，结构用材元数据应符合附录 D 的规定。

6.3　可按照不同类别对结构的材料用量进行统计，材料用量统计元数据中应通过“材料特性编码”数据元关联材料特性信息，材料用量统计元数据应符合附录 E 的规定。

附　录　A
（规范性）
分类和编码表

交通土建工程材料的分类编码应符合表A.1的规定，混凝土、砂浆、钢材和钢筋的分类编码应符合JTG/T 2420的规定，橡胶、塑料、焊缝和涂料的分类编码按照JTG/T 2420规定进行扩展。

表 A.1　交通土建工程材料分类和编码

编码	类目
36-01.00.00.00	混凝土
36-05.00.00.00	砂浆
36-14.00.00.00	钢材
36-15.00.00.00	钢筋
36-60.00.00.00	橡胶
36-61.00.00.00	塑料
36-62.00.00.00	焊缝
36-63.00.00.00	涂料

附　录　B
（规范性）
材料种类元数据表

结构用材分类的数据元应符合表B.1的规定。

表B.1　材料种类元数据[MaterialTypes]

中文名称	英文名称	数据类型	表示格式	计量单位	约束条件	值域	定义	信息分类	备注
唯一编码	id	字符型	a..ul	—	M	/	标识材料种类的唯一代码	标识信息	
种类	type	枚举型	n2	—	M	|01 钢 |02 钢筋 |03 混凝土 |04 砂浆 |05 橡胶 |06 塑料 |07 焊缝 |08 涂料	结构用材的分类	材料类型	

附 录 C
（规范性）
材料特性元数据表

钢、钢筋、混凝土、砂浆、橡胶、塑料、焊缝、涂料等交通土建工程材料的数据元应符合表C.1～表C.8的规定。

表 C.1 钢材料元数据[SteelMaterials]

中文名称	英文名称	数据类型	表示格式	计量单位	约束条件	值域	定义	信息分类	备注
唯一编码	id	字符型	a..ul	—	M	/	标识钢材材料的唯一代码	标识信息	
材料种类编码	materialTypeId	字符型	a..ul	—	M	引用材料种类元数据唯一编码	标识材料种类的唯一代码	标识信息	
名称	name	字符型	a..ul	—	M	/	用以识别该材料对象的专属名词	标识信息	
编号	numbering	字符型	a..ul	—	O	/	采用有序或无序的符号按照一定规则给出的编号	标识信息	

表 C.1 （续）

中文名称	英文名称	数据类型	表示格式	计量单位	约束条件	值域	定义	信息分类	备注
牌号	grade	字符型	a..ul	—	M	/	一般采用汉语拼音字母，化学元素符号和阿拉伯数字相结合表示钢材产品名称、用途、特性和工艺的方法	标识信息	宜设计元数据管理钢材“牌号”
类型	type	枚举型	n2	—	M	|01 碳素结构钢 |02 优质碳素结构钢 |03 低合金高强度结构钢 |04 合金结构钢 |05 高耐候性结构钢 |06 桥梁用结构钢 |07 不锈钢 |08 其他	根据钢材使用性能对钢材划分的种类	材料类型	
规格	specification	字符型	a..ul	—	M	/	对钢材料所规定的形式和标准	材料类型	宜设计元数据管理钢材“规格”
屈服强度标准值	yieldStrengthStdValue	数值型	n..ul	MPa	M	/	钢材在受力过程中，荷载不增加或略有降低而变形持续增加时，所受的恒定应力。对受拉无明显屈服现象的钢材，则为标距部分残余伸长达原标距长度 0.2%时的应力	力学性能	
抗拉强度设计值	tensileStrengthDesValue	数值型	n..ul	MPa	M	/	材料所承受的最大拉应力设计值	力学性能	
抗剪强度设计值	shearStrengthDesValue	数值型	n..ul	MPa	M	/	材料所承受的最大剪应力设计值	力学性能	

表C.1 （续）

中文名称	英文名称	数据类型	表示格式	计量单位	约束条件	值域	定义	信息分类	备注
端面承压强度设计值	edgePressureStrengthDesValue	数值型	n..ul	MPa	M	/	构件端部截面经过加工与另一大面积的部件相互顶紧时的压应力	力学性能	
弹性模量	modulusOfElasticity	数值型	n..ul	MPa	M	/	材料在单向受拉或受压状态下其应力应变呈线性关系时，截面上正应力与对应的正应变的比值	力学性能	
冲击韧性	impactToughness	数值型	n..ul	J	M	/	材料抵抗冲击破坏的能力，由试样冲击失效时吸收的能量来表征	物理性能	
线膨胀系数	linearExpansivity	数值型	n..ul	1/℃	M	/	单位温度变化引起的物质长度的相对变化	物理性能	
泊松比	poissonRatio	数值型	n..ul	—	M	/	材料在均匀分布的轴向应力的作用下，在弹性变形范围内，横向应变与轴向应变绝对值的比值	物理性能	
密度	density	数值型	n..ul	kg/m^3	M	/	单位体积中所含物质的质量	物理性能	

表 C.2　钢筋材料元数据[SteelBarMaterials]

中文名称	英文名称	数据类型	表示格式	计量单位	约束条件	值域	定义	信息分类	备注
唯一编码	id	字符型	a..ul	—	M	/	标识钢筋的唯一代码	标识信息	
材料种类编码	materialTypeId	字符型	a..ul	—	M	引用材料种类元数据唯一编码	标识材料种类的唯一代码	标识信息	
名称	name	字符型	a..ul	—	M	/	用以识别该材料对象的专属名词	标识信息	
编号	numbering	字符型	a..ul	—	O	/	采用有序或无序的符号按照一定规则给出的编号	标识信息	
牌号	grade	字符型	a..ul	—	M	/	一般采用汉语拼音字母，化学元素符号和阿拉伯数字相结合表示钢筋产品名称、用途、特性和工艺的方法	标识信息	宜设计元数据管理钢筋“牌号”
类型	type	枚举型	n2	—	M	|01 普通钢筋 |02 预应力筋 |03 预应力钢丝 |04 钢绞线 |05 预应力螺纹钢筋	根据钢筋使用性能对钢筋划分的种类	材料类型	
规格	specification	字符型	a..ul	—	M	/	对钢筋材料所规定的形式和标准	材料类型	宜设计元数据管理钢筋“规格”
屈服强度标准值	yieldStrengthStdValue	数值型	n..ul	MPa	M	/	钢筋在受力过程中，荷载不增加或略有降低而变形持续增加时，所受的恒定应力。对受拉无明显屈服现象的钢材，则为标距部分残余伸长达原标距长度 0.2%时的应力	力学性能	
极限强度标准值	ultimateStrengthStdValue	数值型	n..ul	MPa	M	/	钢筋做抗拉试验时，拉断用的力与钢筋的横截面积比值	力学性能	
抗拉强度设计值	tensileStrengthDesValue	数值型	n..ul	MPa	M	/	抗拉强度标准值除以相应的材料性能分项系数	力学性能	

表C.2 （续）

中文名称	英文名称	数据类型	表示格式	计量单位	约束条件	值域	定义	信息分类	备注
抗压强度设计值	compressiveStrengthDesValue	数值型	n..ul	MPa	M	/	抗压强度标准值除以相应的材料性能分项系数	力学性能	
伸长率	percentageElongation	数值型	n..ul	%	M	/	钢筋在最大受力力下，其长度变化的百分比	力学性能	
弹性模量	modulusOfElasticity	数值型	n..ul	MPa	M	/	材料在单向受拉或受压状态下其应力应变呈线性关系时，截面上正应力与对应的正应变的比值	力学性能	

表 C.3 混凝土材料元数据[ConcreteMaterials]

中文名称	英文名称	数据类型	表示格式	计量单位	约束条件	值域	定义	信息分类	备注
唯一编码	id	字符型	a..ul	—	M	/	标识混凝土材料的唯一代码	标识信息	
材料种类编码	materialTypeId	字符型	a..ul	—	M	引用材料种类元数据唯一编码	标识材料种类的唯一代码	标识信息	
名称	name	字符型	a..ul	—	M	/	用以识别该材料对象的专属名词	标识信息	
编号	numbering	字符型	a..ul	—	O	/	采用有序或无序的符号按照一定规则给出的编号	标识信息	

表C.3 （续）

中文名称	英文名称	数据类型	表示格式	计量单位	约束条件	值域	定义	信息分类	备注
类型	type	枚举型	n2	—	M	|01 商品混凝土 |02 预拌混凝土 |03 自密实混凝土 |04 聚合物混凝土 |05 装饰混凝土 |06 超高性能混凝土 |07 抗渗混凝土 |08 防腐蚀混凝土 |09 喷射混凝土 |10 无收缩细石混凝土 |11 微膨胀混凝土 |12 再生混凝土 |13 清水混凝土 |14 透水混凝土 |15 泡沫混凝土 |16 纤维混凝土 |17 彩色混凝土 |18 商品沥青混凝土	根据混凝土使用性能对混凝土划分的种类	材料类型	
混凝土强度等级	concreteStrengthGrades	字符型	a..ul	—	M	对应工程所采用的实际混凝土强度等级设计值	根据混凝土立方体抗压强度标准值划分的强度级别	力学性能	宜设计元数据管理混凝土“强度等级”
抗压强度标准值	compressiveStrengthStdValue	数值型	n..ul	MPa	M	/	根据混凝土棱柱体标准试件轴心抗压强度，按规定的概率分位值确定的强度值。其值一般通过混凝土立方体抗压强度标准值经相应换算得到	力学性能	混凝土轴心抗压强度标准值

表C.3 （续）

中文名称	英文名称	数据类型	表示格式	计量单位	约束条件	值域	定义	信息分类	备注
抗拉强度标准值	tensileStrengthStdValue	数值型	n..ul	MPa	M	/	根据混凝土受拉标准构件或经换算的混凝土劈裂受拉试件的抗拉强度，按规定的概率分布分位数确定。其值一般通过混凝土立方体抗压强度标准值经相应换算得到	力学性能	混凝土轴心抗拉强度标准值
抗压强度设计值	compressiveStrengthDesValue	数值型	n..ul	MPa	M	/	混凝土轴心抗压强度标准值除以抗力（材料）分项系数后的值	力学性能	混凝土轴心抗压强度设计值
抗拉强度设计值	tensileStrengthDesValue	数值型	n..ul	MPa	M	/	混凝土轴心抗拉强度标准值除以抗力（材料）分项系数后的值	力学性能	混凝土轴心抗拉强度设计值
弹性模量	modulusOfElasticity	数值型	n..ul	MPa	M	/	材料在单向受拉或受压状态下其应力应变呈线性关系时，截面上正应力与对应的正应变的比值	力学性能	
疲劳变形模量	fatigueDeformationModulus	数值型	n..ul	MPa	O	/	在荷载的作用下，压缩应力与应变之比	力学性能	
线膨胀系数	linearExpansivity	数值型	n..ul	1/℃	M	/	单位温度变化引起的物质长度的相对变化	物理性能	
导热系数	thermalConductivity	数值型	n..ul	KJ/(m.h.℃)	M	/	在稳态条件和单位温差作用下，通过单位厚度、单位面积匀质材料的热流量	物理性能	
比热容	specificHeatCapacity	数值型	n..ul	KJ/(kg.℃)	M	/	单位质量混凝土改变单位温度时的吸收或释放的热量	物理性能	
水胶比	waterBinderRatio	数值型	n..ul	—	M	/	混凝土中用水量与胶凝材料用量的质量比	物理性能	
重度	concreteWeightDensity	数值型	n..ul	kN/m³	M	/	单位体积内所含混凝土的重量	物理性能	
坍落度	slump	数值型	n..ul	m	M	/	测定混凝土拌和物和易性(流动性)的一种指标，用拌和物在自重作用下向下坍落的高度	物理性能	

表 C.4　砂浆材料元数据[MortarMaterials]

中文名称	英文名称	数据类型	表示格式	计量单位	约束条件	值域	定义	信息分类	备注
唯一编码	id	字符型	a..ul	—	M	/	标识砂浆材料的唯一代码	标识信息	
材料种类编码	materialTypeId	字符型	a..ul	—	M	引用材料种类元数据唯一编码	标识材料种类的唯一代码	标识信息	
名称	name	字符型	a..ul	—	M	/	用以识别该材料对象的专属名词	标识信息	
编号	numbering	字符型	a..ul	—	O	/	采用有序或无序的符号按照一定规则给出的编号	标识信息	
类型	type	枚举型	n1	—	M	|1 预拌砂浆 |2 现场拌制砂浆 |3 其他砂浆	根据砂浆使用性能对砂浆划分的种类	材料类型	
强度等级	strengthGrades	字符型	a..ul	—	M	对应工程所采用的实际砂浆强度等级设计值	根据砂浆立方体抗压强度标准值划分的强度级别	力学性能	宜设计元数据管理砂浆“强度等级”
抗压强度	compressiveStrength	数值型	n..ul	MPa	M	/	砂浆立方体试件的抗压强度	力学性能	
抗折强度	ruptureStrength	数值型	n..ul	MPa	M	/	砂浆立方体试件的抗折强度	力学性能	
弹性模量	modulusOfElasticity	数值型	n..ul	MPa	M	/	材料在单向受拉或受压状态下其应力应变呈线性关系时，截面上正应力与对应的正应变的比值	力学性能	
贯入阻力	penetrationDragValue	数值型	n..ul	MPa	O	/	砂浆沿着另一物体表面的某个方向移动时,所产生的阻力	力学性能	
密度	density	数值型	n..ul	kg/m³	O	/	砂浆拌合物的表观密度	物理性能	
抗渗等级	percolationResistingGrades	枚举型	n1	—	O	|1 P6 |2 P8 |3 P10 |4 其他	砂浆抵抗压力水渗透的性能等级	物理性能	当砂浆类型是防水砂浆时
抗渗压力	percolationResistingPressure	数值型	n..ul	MPa	O	/	渗流方向上水对单位体积砂浆的抵抗压力	物理性能	
保水率	waterRetentionRate	数值型	n..ul	%	O	/	吸水处理后砂浆中保留的水质量	物理性能	

表C.4 （续）

中文名称	英文名称	数据类型	表示格式	计量单位	约束条件	值域	定义	信息分类	备注
凝结时间	settingTime	数值型	n..ul	min	O	/	从水泥加水拌合起,至水泥浆完全失去塑性并开始产生强度所需的时间	物理性能	
含气量	gasBearingQuantity	数值型	n..ul	%	O	/	砂浆含气量的体积百分数	物理性能	
吸水率	waterAbsorption	数值型	n..ul	%	O	/	在一定温度下把砂浆在水中浸泡一定时间所增加的重量百分率	物理性能	
流动度	fluidity	数值型	n..ul	s	M	/	浆体 30min 流动度	物理性能	
泌水率	bleedingRate	数值型	n..ul	%	M	/	砂浆泌出水量对其含水量之比	物理性能	
自由膨胀率	freeSwellingRate	数值型	n..ul	%	M	/	浆体 24 小时自由膨胀率	物理性能	
氯离子含量	chlorideIonContent	数值型	n..ul	%	M	/	氯离子占单位砂浆重量的百分率	物理性能	

表 C.5　橡胶材料元数据[RubberMaterials]

中文名称	英文名称	数据类型	表示格式	计量单位	约束条件	值域	定义	信息分类	备注
唯一编码	id	字符型	a..ul	—	M	/	标识橡胶材料的唯一代码	标识信息	
材料种类编码	materialTypeId	字符型	a..ul	—	M	引用材料种类元数据唯一编码	标识材料种类的唯一代码	标识信息	
名称	name	字符型	a..ul	—	M	/	用以识别该材料对象的专属名词	标识信息	
编号	numbering	字符型	a..ul	—	O	/	采用有序或无序的符号按照一定规则给出的编号	标识信息	
牌号	grade	字符型	a..ul	—	M	/	一般采用汉语拼音字母，化学元素符号和阿拉伯数字相结合表示橡胶产品名称、用途、特性和工艺的方法	标识信息	宜设计元数据管理橡胶“牌号”
弹性模量	modulusOfElasticity	数值型	n..ul	MPa	M	/	材料在单向受拉或受压状态下其应力应变呈线性关系时，截面上正应力与对应的正应变的比值	力学性能	
剪切模量	shearModulus	数值型	n..ul	MPa	M	/	材料在单向受剪且应力和应变呈线性关系时，截面上剪应力与对应的剪应变的比值	力学性能	
等效阻尼比	equivalentDampingRatio	数值型	n..ul	%	M	/	材料的等效阻尼比	力学性能	
拉伸强度	tensileStrength	数值型	n..ul	MPa	M	/	在拉伸试验中，橡胶产生最大均匀延伸变形的应力	力学性能	
伸长率	percentageElongation	数值型	n..ul	%	M	/	橡胶试样拉伸断裂前的最大伸长率	力学性能	

表C.5 （续）

中文名称	英文名称	数据类型	表示格式	计量单位	约束条件	值域	定义	信息分类	备注
压缩变形量	compressionDeflection	数值型	n..ul	—	O	/	当外力作用于物体超过某一限度后，移去外力后物体不能恢复到原状的变形	力学性能	
体积膨胀倍率	volumeExpansivity	数值型	n..ul	%	O	/	橡胶受热之后体积的变化率	物理性能	
硬度	hardness	字符型	a..ul	—	M	/	橡胶材料对压印、刮痕等外力的抵抗能力	物理性能	
吸水率	waterAbsorption	数值型	n..ul	Gram/㎡	O	/	在一定温度下把塑料在水中浸泡一定时间所增加的重量百分率	物理性能	
粘结力	cohesion	数值型	n..ul	N/mm	O	/	橡胶材料从被粘着体上面剥离时候的作用力	物理性能	

表 C.6　塑料材料元数据[PlasticMaterials]

中文名称	英文名称	数据类型	表示格式	计量单位	约束条件	值域	定义	信息分类	备注
唯一编码	id	字符型	a..ul	—	M	/	标识塑料材料的唯一代码	标识信息	
材料种类编码	materialTypeId	字符型	a..ul	—	M	引用材料种类元数据唯一编码	标识材料种类的唯一代码	标识信息	
名称	name	字符型	a..ul	—	M	/	用以识别该材料对象的专属名词	标识信息	
编号	numbering	字符型	a..ul	—	O	/	采用有序或无序的符号按照一定规则给出的编号	标识信息	
牌号	grade	字符型	a..ul	—	M	/	一般采用汉语拼音字母，化学元素符号和阿拉伯数字相结合表示塑料产品名称、用途、特性和工艺的方法	标识信息	宜设计元数据管理塑料“牌号”
拉伸弹性模量	tensileModulusOfElasticity	数值型	n..ul	MPa	M	/	塑料材料在单向受拉状态下其应力应变呈线性关系时，截面上正应力与对应的正应变的比值	力学性能	
弯曲弹性模量	bendingModulusOfElasticity	数值型	n..ul	MPa	M	/	塑料材料在单向受压状态下其应力应变呈线性关系时，截面上正应力与对应的正应变的比值	力学性能	
硬度	hardness	数值型	n..ul	—	M	/	塑料材料对压印、刮痕等外力的抵抗能力	力学性能	
密度	density	数值型	n..ul	g/cm^3	M	/	单位体积中所含物质的质量	物理性能	

表 C.7 焊缝材料元数据[WeldMaterials]

中文名称	英文名称	数据类型	表示格式	计量单位	约束条件	值域	定义	信息分类	备注
唯一编码	id	字符型	a..ul	—	M	/	标识焊缝材料的唯一代码	标识信息	
材料种类编码	materialTypeId	字符型	a..ul	—	M	引用材料种类元数据唯一编码	标识材料种类的唯一代码	标识信息	
名称	name	字符型	a..ul	—	M	/	用以识别该材料对象的专属名词	标识信息	
编号	numbering	字符型	a..ul	—	O	/	采用有序或无序的符号按照一定规则给出的编号	标识信息	
抗拉强度设计值	tensileStrengthDesValue	数值型	n..ul	MPa	M	/	材料所承受的最大拉应力设计值	力学性能	
抗压强度设计值	compressiveStrengthDesValue	数值型	n..ul	MPa	M	/	抗压强度标准值除以相应的材料性能分项系数	力学性能	
抗剪强度设计值	shearStrengthDesValue	数值型	n..ul	MPa	M	/	材料所承受的最大剪应力设计值	力学性能	
焊接材料	weldingMaterial	字符型	a..ul	—	M	/	焊接时所消耗焊条、焊剂、气体等材料的通称	材料类型	
断面收缩率	AreaReductionPercentage	数值型	n..ul	%	M	/	拉伸实验中，试件被拉断后其最小横截面处的面积与试件初始横截面积之差对初始横截面积的比值	物理性能	

表 C.8　涂料材料元数据[CoatingMaterials]

中文名称	英文名称	数据类型	表示格式	计量单位	约束条件	值域	定义	信息分类	备注
唯一编码	id	字符型	a..ul	—	M	/	标识涂料的唯一代码	标识信息	
材料种类编码	materialTypeId	字符型	a..ul	—	M	引用材料种类元数据唯一编码	标识材料种类的唯一代码	标识信息	
名称	name	字符型	a..ul	—	M	/	用以识别该材料对象的专属名词	标识信息	
编号	numbering	字符型	a..ul	—	O	/	采用有序或无序的符号按照一定规则给出的编号	标识信息	
牌号	grade	字符型	a..ul	—	M	/	一般采用汉语拼音字母，化学元素符号和阿拉伯数字相结合表示涂料产品名称、用途、特性和工艺的方法	标识信息	宜设计元数据管理涂料“牌号”

表C.8 （续）

中文名称	英文名称	数据类型	表示格式	计量单位	约束条件	值域	定义	信息分类	备注
类型	type	枚举型	n2	—	M	|01 环氧富锌漆 |02 环氧云铁漆 |03 氟碳面漆 |04 环氧厚浆漆 |05 热浸锌 |06 环氧漆 GX |07 丙烯酸脂肪族聚氨酯面漆 |08 环氧磷酸锌漆 |09 聚硅氧烷面漆 |10 氟碳树脂漆 |11 无机富锌底漆 |12 环氧封闭漆 |13 热喷铝或锌 |14 超强/耐磨环氧漆 |15 环氧玻璃鳞片漆 |16 环氧漆	根据涂料使用性能对涂料划分的种类	材料类型	
漆膜附着力	adhesionOfPaintFilm	数值型	n..ul	MPa	M	/	涂层涂覆在被保护表面上，两种不同物质接触部分的相互吸引力。对两者之间牢固与否、是否容易脱落的程度所进行的描述	力学性能	
颜色	color	字符型	a..ul	-	M	/	涂料的颜色	物理性能	

表C.8 （续）

中文名称	英文名称	数据类型	表示格式	计量单位	约束条件	值域	定义	信息分类	备注
干燥时间	dryingTime	字符型	a..ul	-	M	/	涂料由流体层变为固体漆膜这一物理化学过程所需时间	物理性能	
涂布率	spreadingRate	数值型	n..ul	kg/m^2	M	/	单位体积(或质量)涂料所覆盖基材的面积	物理性能	
设计使用年限	designServiceLife	数值型	n..ul	Year	M	/	在正常设计、正常使用和维护下，结构或结构构件不需进行大修，即可按其预定目的使用的年限	物理性能	
耐水性	waterResistance	数值型	n..ul	h	M	/	涂料的涂层对水作用的抵抗能力	物理性能	
耐盐水性	brineResistance	数值型	n..ul	h	M	/	涂料的涂层对盐水作用的抵抗能力	物理性能	
耐老化性	ageingResistance	数值型	n..ul	h	M	/	涂料在使用环境中，经受光、热作用,抵御氧化等方面的性能	物理性能	
冲击韧性	impactToughness	数值型	n..ul	J/cm^2	M	/	材料在冲击载荷作用下吸收塑性变形功和断裂功的能力，反映材料内部的细微缺陷和抗冲击性能。	物理性能	
耐蚀性	corrosionResistance	数值型	n..ul	h	M	/	涂料抵抗周围介质腐蚀破坏作用的能力	化学性能	

附 录 D
（规范性）
结构用材元数据表

交通土建工程结构用材的数据元应符合表D.1的规定。

表 D.1 结构用材元数据[StructuralMaterials]

中文名称	英文名称	数据类型	表示格式	计量单位	约束条件	值域	定义	信息分类	备注
唯一编码	id	字符型	a..ul	—	M	/	标识结构用材的唯一代码	标识信息	
结构对象编码	structuralObjectsId	字符型	a..ul	—	M	引用桥岛隧各层级结构对象元数据唯一编码	标识桥岛隧结构对象的唯一代码	标识信息	
材料特性编码	materialCharacteristicId	字符型	a..ul	—	M	引用钢材料元数据、钢筋材料元数据、混凝土材料元数据、砂浆材料元数据、橡胶材料元数据、塑料材料元数据、焊缝材料元数据和涂料材料元数据的唯一编码	标识一组材料特性的唯一代码	标识信息	
名称	name	字符型	a..ul	—	O	/	用来识别结构与材料关系的专属名词	标识信息	
质量	mass	数值型	n..ul	kg	O	/	某结构用材的总重	用量信息	
数量	total	数值型	n..ul	—	O	/	某结构用材的总数	用量信息	
面积	totalArea	数值型	n..ul	m^2	O	/	某结构用材的总面积	用量信息	
体积	volume	数值型	n..ul	m^3	O	/	某结构用材的总体积	用量信息	

附 录 E
（规范性）
材料用量统计元数据表

交通土建工程结构各个材料对象用量统计的数据元应符合表E.1的规定。

表 E.1 材料用量统计元数据[MaterialConsumptionStatistics]

中文名称	英文名称	数据类型	表示格式	计量单位	约束条件	值域	定义	信息分类	备注
唯一编码	id	字符型	a..ul	—	M	/	标识材料用量统计的唯一代码	标识信息	
名称	name	字符型	a..ul	—	M	/	用来识别某一种结构用材用量统计的专属名词	标识信息	
材料特性编码	materialCharacteristicId	字符型	a..ul	—	M	引用钢材料元数据、钢筋材料元数据、混凝土材料元数据、砂浆材料元数据、橡胶材料元数据、塑料材料元数据、焊缝材料元数据和涂料材料元数据的唯一编码	标识一组材料特性的唯一代码	标识信息	
范围	range	字符型	a..ul	—	M	/	材料用量的统计范围	标识信息	
统计日期	statisticsDate	日期型	YYYY-MM-DD	—	M	/	材料用量的统计日期	标识信息	
重量	totalWeight	数值型	n..ul	kg	O	/	某种材料的总重	用量信息	
数量	total	数值型	n..ul	—	O	/	某种材料的总数	用量信息	
面积	totalArea	数值型	n..ul	m^2	O	/	某种材料的总面积	用量信息	
体积	volume	数值型	n..ul	m^3	O	/	某种材料的总体积	用量信息	

参 考 文 献

[1] GB/T 7760—2003 硫化橡胶或热塑性橡胶与硬质板材 粘合强度的测定 90° 剥离法
[2] GB 50003—2011 砌体结构设计规范
[3] GB/T 50755—2012 钢结构工程施工规范
[4] JT/T 722—2008 公路桥梁钢结构防腐涂装技术条件
[5] JGJ/T 70—2009 建筑砂浆基本性能试验方法标准
[6] JTG D64—2015 公路钢结构桥梁设计规范
[7] JTG/T 3365-01—2020 公路斜拉桥设计规范
[8] JTG F80/1—2017 公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程
[9] JTG 5220—2020 公路养护工程质量检验评定标准
[10]CJ/T 297—2016 桥梁缆索用高密度聚乙烯护套料
[11]中华人民共和国澳门特别行政区政府. 混凝土標準[M].第42/97/M號法令,1997.
[12]General Specification for Civil Engineering Works (GS), 2020 Edition.