

DB34

安徽省地方标准

DB 34/T 1088—2019
代替 DB34/T 1088-2009

公路隧道施工阶段围岩分级规程

Regulations for Surrounding Rock Classification of Highway Tunnel Construction

2019 - 12 - 25 发布

2020 - 01 - 25 实施

安徽省市场监督管理局 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 符号	2
5 施工阶段围岩分级	3
5.1 一般规定	3
5.2 施工阶段围岩分级指标体系及表达方式	3
5.3 基本指标确定方法	3
5.4 修正指标确定方法	8
5.5 施工阶段围岩分级指标获取方法	9
5.6 施工阶段围岩分级方法及分级标准	10
5.7 定性分级方法	11
5.8 定量分级方法	13
5.9 围岩级别快速判定方法	14
附录 A（资料性附录） 数码摄影技术获取围岩结构面发育程度参数方法	16
附录 B（资料性附录） 施工阶段围岩级别判别卡	18

前 言

本标准按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

本标准代替了 DB34/T 1088-2009《公路隧道施工阶段围岩分级规程》。与 DB34/T 1088-2009 相比，除编辑性修改外主要技术变化如下：

- 删除了条文说明部分，将条文说明部分的核心内容纳入相应的正文中；
- 修改了总则，明确了施工阶段围岩分级的适用范围及目的（见第 1 章）；
- 增加了施工阶段围岩分级的一般规定，明确施工阶段围岩分级基本原则与方法，针对施工阶段不同围岩情况，提出定性与定量的工作内容、要求与适用条件（见 5.1）；
- 修改了围岩分级基本指标的定性描述与定量描述，直接引用 GB/T 50218 与 JTG 3370.1 的规定（见第 5 章）；
- 修改了围岩分级修正指标的定性描述与定量描述，直接引用 GB/T 50218 与 JTG 3370.1 的规定（见第 5 章）；
- 修改了围岩分级定性分级方法与定量分级方法，直接引用 GB/T 50218 的规定（见第 5 章）；
- 删除了章节“围岩指标定性描述的量化分级方法”，增加了章节“围岩级别快速判定方法”（见 5.9）；
- 删除了“隧道设计建议参数”（见上一版的第 6 章）；
- 修改了施工阶段围岩分级判别卡（见附录 B）；
- 删除了上一版本的附录 A、B、D、E；
- 修改了附录 C 和 D（见附录 A 和 B）。

本标准由安徽省交通运输厅提出。

本标准由安徽省交通运输厅归口。

本标准主要起草单位：安徽省交通控股集团有限公司。

本标准参与起草单位：武汉广益工程咨询有限公司、西南交通大学、安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司。

本标准主要起草人：胡可、段海澎、汪波、冯守中、刁凯、王明年、王宏祥、曹光伦、马祖桥、陈发根、曹皓、李绍华、王飞、钱王莘、王骁男、宋梦阳。

公路隧道施工阶段围岩分级规程

1 范围

本标准规定了公路隧道施工阶段围岩分级的术语和符号、围岩分级指标和围岩分级方法等。
本标准适用于一般围岩条件下、矿山法施工的公路隧道。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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 50218 工程岩体分级标准

JTG 3370.1 公路隧道设计规范 第一册 土建工程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

围岩 surrounding rock

隧道工程影响范围内的岩土体。

3.2

围岩自稳性 self-stability of surrounding rock

一般埋深条件下，在岩体内部开挖的某种形状的、一定尺寸的未支护洞室能够保持稳定的能力。

3.3

围岩分级 surrounding rock classification

根据围岩自稳性不同，将其分成若干等级。

3.4

施工阶段围岩分级 surrounding rock classification during the construction

根据施工阶段所获取的分级指标信息，对围岩进行的分级。

3.5

围岩分级指标体系 index systems of surrounding rock classification

对围岩的稳定性有影响的围岩物理参数称为围岩分级指标，所有的围岩分级指标称为围岩的分级指标体系，一般由基本指标和修正指标组成。

3.6

基本指标 basic indexes (of surrounding rock classification)

围岩所固有的、影响围岩稳定性的最基本属性的指标。

3.7

修正指标 modifiable indexes (of surrounding rock classification)

对于不同类型的工程，对围岩稳定性影响程度不同的指标。

3.8

定量分级方法 quantitative classification method

将围岩分级指标体系中的每个指标定量值通过和、差、积、商等方法进行运算获得一个计算值，根据这一计算值确定围岩级别的方法。

3.9

定性分级方法 qualitative classification method

将围岩分级指标体系中的每个指标根据定性描述或定量值分别进行排序，将各个指标的不同排序进行组合获得一个组合次序，根据这个组合次序确定围岩级别的方法。

3.10

围岩基本质量 surrounding rock basic quality

围岩所固有的、影响其自稳性的最基本属性，由岩石坚硬程度和岩体完整程度决定。

3.11

地应力 ground stress

在自然条件下，由于受自重和构造运动作用，在岩体中形成的应力。

3.12

岩爆 rock burst

岩体中聚积的弹性变形势能在一定条件下的突然猛烈释放，导致岩石爆裂并弹射出来的现象。

4 符号

下列符号适用于本文件。

BQ——围岩基本质量指标；

[*BQ*]——围岩基本质量指标修正值；

E_d ——动态杨氏模量（单位：GPa）；

$I_{S(50)}$ ——岩石点荷载强度指数（单位：MPa）；

J_v ——围岩体积节理数；

K_f ——围岩风化系数；

K_v ——围岩完整性指数；

K_1 ——地下水状态影响修正系数；

K_2 ——主要软弱结构面产状影响修正系数；

K_3 ——初始地应力状态影响修正系数；

R_c ——岩石单轴饱和抗压强度（单位：MPa）。

5 施工阶段围岩分级

5.1 一般规定

5.1.1 隧道施工阶段围岩级别划分应以设计阶段围岩分级为基础，结合现场采集的水文地质、工程地质等信息，对开挖揭露出来的围岩级别进行验证与调整，为精细化管理和信息化施工提供基础。

5.1.2 施工中应针对不同工程水文地质条件，采取如表 1 中列出的不同探测手段对围岩状态进行初步判定。

表1 不同地质条件下围岩初步判定手段

地质条件	方法
岩性单一、完整性较好	地震波法，地质素描
岩性复杂、完整性较差、构造发育	地震波法，地质素描，电磁法
地下水发育	地质素描，红外探测法
溶洞、采空区等特殊地层	地震波法，地质素描，超前钻孔

5.2 施工阶段围岩分级指标体系及表达方式

5.2.1 施工阶段围岩分级指标体系由基本指标和修正指标组成。

5.2.2 施工阶段围岩分级基本指标为岩石坚硬程度和岩体完整程度。

5.2.3 施工阶段围岩分级修正指标为地下水状态、主要软弱结构面产状及初始地应力状态。

5.2.4 施工阶段围岩分级指标可采用定性描述和定量表达。

5.3 基本指标确定方法

5.3.1 岩石坚硬程度由岩性、风化作用和水作用三者共同决定。

5.3.1.1 岩石坚硬程度的定性描述可按表 2 确定。

表2 岩石坚硬程度定性描述

名称		定性鉴定	代表性岩石及其风化程度
硬 质 岩	坚硬岩	锤击声清脆，有回弹，震手，难击碎； 浸水后，大多无吸水反应	未风化~微风化的 A 类岩石
	较坚硬岩	锤击声较清脆，有轻微回弹，稍震手，较难击碎； 浸水后，有轻微吸水反应	微风化的 A 类岩石； 未风化~微风化的 B、C 类岩石
软 质 岩	较软岩	锤击声不清脆，无回弹，较易击碎； 浸水后，指甲可刻出印痕	强风化的 A 类岩石； 弱风化的 B、C 类岩石； 未风化~微风化的 D 类岩石
	软岩	锤击声哑，无回弹，有凹痕，易击碎； 浸水后，手可掰开	强风化的 A 类岩石； 弱风化~强风化的 B、C 类岩石； 弱风化的 D 类岩石； 未风化~微风化的 E 类岩石
	极软岩	锤击声哑，无回弹，有较深凹痕，手可捏碎； 浸水后，可捏成团	全风化的各类岩石和成岩作用差的岩石

5.3.1.2 岩性类型可按表 3 确定。

表3 岩性类型定性描述

岩性类型	代表岩性
A	岩浆岩（花岗岩、闪长岩、正长岩、辉绿岩、安山岩、玄武岩、石英粗面岩、石英斑岩等）； 变质岩（片麻岩、石英岩、片岩、蛇纹岩等）； 沉积岩（熔结凝灰岩、硅质砾岩、硅质石灰岩等）
B	沉积岩（石灰岩、白云岩等碳酸盐类）
C	变质岩（大理石、板岩等）； 沉积岩（钙质砂岩、铁质胶结的砾岩及砂岩等）
D	第三纪沉积岩类（页岩、砂岩、砾岩、砂质泥岩、凝灰岩等）； 变质岩（云母片岩、千枚岩等），且岩石单轴饱和抗压强度 $R > 15$ MPa
E	晚第三纪~第四纪沉积岩类（泥岩、页岩、砂岩、砾岩、凝灰岩等），且岩石单轴饱和抗压强度 $R \leq 15$ MPa

5.3.1.3 岩石风化程度的定性描述可按表 4 确定。

表4 岩石风化程度定性描述

定性描述	风化特征
未风化	岩质新鲜，岩石结构构造未变
微风化	岩石结构构造、矿物成分和色泽基本未变，部分裂隙面有铁锰质渲染或略有变色
中等（弱）风化	岩石结构构造部分破坏，矿物成分和色泽明显变化，裂隙面风化剧烈
强风化	结构构造大部分破坏，矿物成分和色泽明显变化，长石、云母和铁镁矿物已风化蚀变
全风化	岩石结构构造完全破坏，已崩解和分解成松散土状或砂状，矿物成分全部变色，光泽消失，除石英颗粒外的矿物大部分风化蚀变为次生矿物

5.3.1.4 岩石坚硬程度的定量描述

5.3.1.4.1 岩石单轴饱和抗压强度 R_c 与岩石坚硬程度定性描述的对对应关系如表 5 所示。

表5 R_c 与岩石坚硬程度定性描述的对对应关系

R_c (MPa)	>60	60~30	30~15	15~5	<5
定性描述	坚硬岩	较坚硬岩	较软岩	软岩	极软岩

5.3.1.4.2 如无 R_c 实测值时, 可采用岩石点荷载强度指数 $I_{S(50)}$ 换算岩石单轴饱和抗压强度 R_c , 见公式 (1):

$$R_c = 22.82I_{S(50)}^{0.75} \dots\dots\dots (1)$$

5.3.1.4.3 $I_{S(50)}$ 与岩石坚硬程度定性描述的对对应关系如表 6 所示。

表6 $I_{S(50)}$ 与岩石坚硬程度定性描述的对对应关系

$I_{S(50)}$ (MPa)	>3.63	3.63~1.44	1.44~0.57	0.57~0.13	<0.13
定性描述	坚硬岩	较坚硬岩	较软岩	软岩	极软岩

5.3.1.4.4 岩石风化程度定量值可用风化系数 K_f 表示, 其值为风化岩石与新鲜岩石饱和单轴抗压强度之比。 K_f 与岩石风化程度定性描述的对对应关系如表 7 所示。

表7 K_f 与岩石风化程度定性描述的对对应关系

K_f	0.9~1.0	0.8~0.9	0.4~0.8	<0.4	-
定性描述	未风化	微风化	弱风化	强风化	全风化

5.3.2 岩体完整程度的定性依据主要有结构面发育程度、主要结构面的结合程度、主要结构面类型和岩体结构类型。

5.3.2.1 岩体完整程度的定性描述

5.3.2.1.1 岩体完整程度的定性描述可根据结构面发育程度、主要结构面的结合程度及主要结构面类型按表 8 确定。

表8 根据结构面确定岩体完整程度的定性描述

定性描述	判定方法				
	结构面发育程度			主要结构面的结合程度	主要结构面类型
	定性描述	结构面组数	平均间距(m)		
完整	不发育	1~2	>1.0	好或一般	节理、裂隙、层面
较完整	不发育	1~2	>1.0	差	节理、裂隙、层面
	较发育	2~3	1.0~0.4	好或一般	
较破碎	较发育	2~3	1.0~0.4	差	节理、裂隙、层面、小断层
	发育	≥3	0.4~0.2	好或一般	
破碎	发育	≥3	0.4~0.2	差	各种类型结构面
	极发育		≤0.2	一般或差	
极破碎	无序			很差	

注：平均间距指各组结构面平均间距的总平均值。

5.3.2.1.2 表8中的主要结构面的结合程度，可根据主要结构面的特征按表9确定。

表9 主要结构面结合程度确定方法

结合程度	定性判定
好	张开度小于 1 mm，无充填物； 张开度 1~3 mm，为硅质或铁质胶结； 张开度大于 3 mm，结构面粗糙，为硅质胶结
一般	张开度小于 1 mm，结构面平直，钙泥质胶结或无充填物； 张开度 1~3 mm，为钙质胶结； 张开度大于 3 mm，结构面粗糙，为铁质或钙质胶结
差	张开度 1~3 mm，结构面平直，为钙泥质胶结或泥质胶结； 张开度大于 3 mm，多为泥质或充填岩屑
很差	泥质充填或泥夹岩屑充填，充填物厚度大于起伏差

5.3.2.1.3 岩体中结构面和结构体的组合类型称为岩体结构类型。岩体完整程度的定性描述可根据岩体结构类型按表10确定。

表10 根据岩体结构类型确定岩体完整程度的定性描述

定性描述	相应结构类型
完整	整体状或巨厚层状结构
较完整	块状或厚层状结构
	块状结构
较破碎	裂隙块状或中厚层状结构
	镶嵌碎裂结构
	薄层状结构
破碎	裂隙块状结构
	碎裂状结构
极破碎	散体状结构

5.3.2.1.4 表 10 中的岩体结构类型可按表 11 确定。

表11 岩体结构类型

岩体结构类型	状态	结构面特征			
		间距	性质	张开程度	充填情况
整体结构	巨块状	多数>1.0 m	多为原生型或构造型	多密闭, 延展不长	
块体结构	大块状	多数>0.4 m	构造型为主	多密闭, 部分微张	少有充填
镶嵌结构	块(石)状	多数<0.4 m	以构造型或风化型为主	大部分微张, 部分张开	部分为粘性土充填
碎裂结构	碎石状	多数<0.2 m	以风化型或构造型为主	微张或张开	部分为粘性土充填
散体结构	角砾碎石状或泥砂角砾状				

5.3.2.1.5 表 10 中的层状岩体类型可按表 12 确定。

表12 层状岩体类型

类型	层厚(m)
巨厚层	>1.0
厚层	0.5~1.0
中厚层	0.1~0.5
薄层	<0.1

5.3.2.2 岩体完整程度的定量描述

5.3.2.2.1 岩体完整程度的定量值可用岩体完整性系数 K_v 表示, K_v 的测试方法和计算方法见 GB/T 50218, K_v 与岩体完整程度定性描述的对对应关系如表 13 所示。

表13 K_v 与岩体完整程度定性描述的对对应关系

K_v	>0.75	0.75~0.55	0.55~0.35	0.35~0.15	<0.15
定性描述	完整	较完整	较破碎	破碎	极破碎

5.3.2.2.2 如无 K_v 实测值时, 可用岩体体积节理数 J_v 按表 14 确定对应的 K_v 值和岩体完整程度的定性描述, J_v 的测试方法和计算方法见 GB/T 50218 的规定。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/737116103011010004>