



中华人民共和国国家标准

GB/T 31443—2015

冰雪天气公路通行条件预警分级

Rating of pre-warning of highway traffic condition under snow and icy
weather conditions

2015-05-15 发布

2015-08-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
冰雪天气公路通行条件预警分级
GB/T 31443—2015

*

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.gb168.cn

服务热线: 400-168-0010

010-68522006

2015年5月第一版

*

书号: 155066 · 1-51658

版权专有 侵权必究

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由全国交通工程设施(公路)标准化技术委员会(SAC/TC 223)提出并归口。

本标准起草单位:交通运输部公路科学研究院、中国气象局公共气象服务中心。

本标准主要起草人:蔡蕾、李斌、孔涛、吴昊、田华、汪林、刘文峰、张纪升、李长城、汤筠筠、张利、赵丽、郝亮。

冰雪天气公路通行条件预警分级

1 范围

本标准规定了冰雪天气公路通行条件预警分级级别及其划分方法。
本标准适用于高速公路、一级公路、二级公路针对冰雪天气对区域公路网运行的影响进行预警信息的发布。

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。

QX/T 48—2007 地面气象观测规范 第4部分:天气现象观测
QX/T 52—2007 地面气象观测规范 第8部分:降水观测
QX/T 53—2007 地面气象观测规范 第9部分:雪深与雪压观测
QX/T 111—2010 高速公路交通气象条件等级

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1
预警综合指数 early-warning composite index
冰雪天气公路通行条件预警的重要指标。用于冰雪天气公路通行条件预警分级的阈值判定,反映冰雪天气对公路网的影响状况。

3.2
冰点 freezing temperature
路面上结冰的温度。纯净水的冰点为 0℃,水的含盐度愈大,冰点愈低。

4 冰雪天气公路通行条件预警分级

以对区域公路网交通安全与畅通造成影响的冰雪天气条件为对象,根据道路气象、路面状况、基础设施指标等因素,冰雪天气公路通行条件预警按由强至弱分为四个等级,见表1。

表 1 冰雪天气公路通行条件预警分级

预警等级	预警综合指数 H_{SF}	预警颜色	状况描述
一级	$8 \leq H_{SF} \leq 10$	红色	冰雪天气对公路网运行造成特别严重影响
二级	$6 \leq H_{SF} < 8$	橙色	冰雪天气对公路网运行造成严重影响
三级	$4 \leq H_{SF} < 6$	黄色	冰雪天气对公路网运行造成较重影响
四级	$0 < H_{SF} < 4$	蓝色	冰雪天气对公路网运行造成一般影响

注： H_{SF} 值的计算参见第6章预警综合指数计算。

5 预警指标体系

5.1 体系框架

采用气象指标、路面指标、基础设施指标的综合来建立冰雪天气公路通行条件预警指标体系,见图 1。

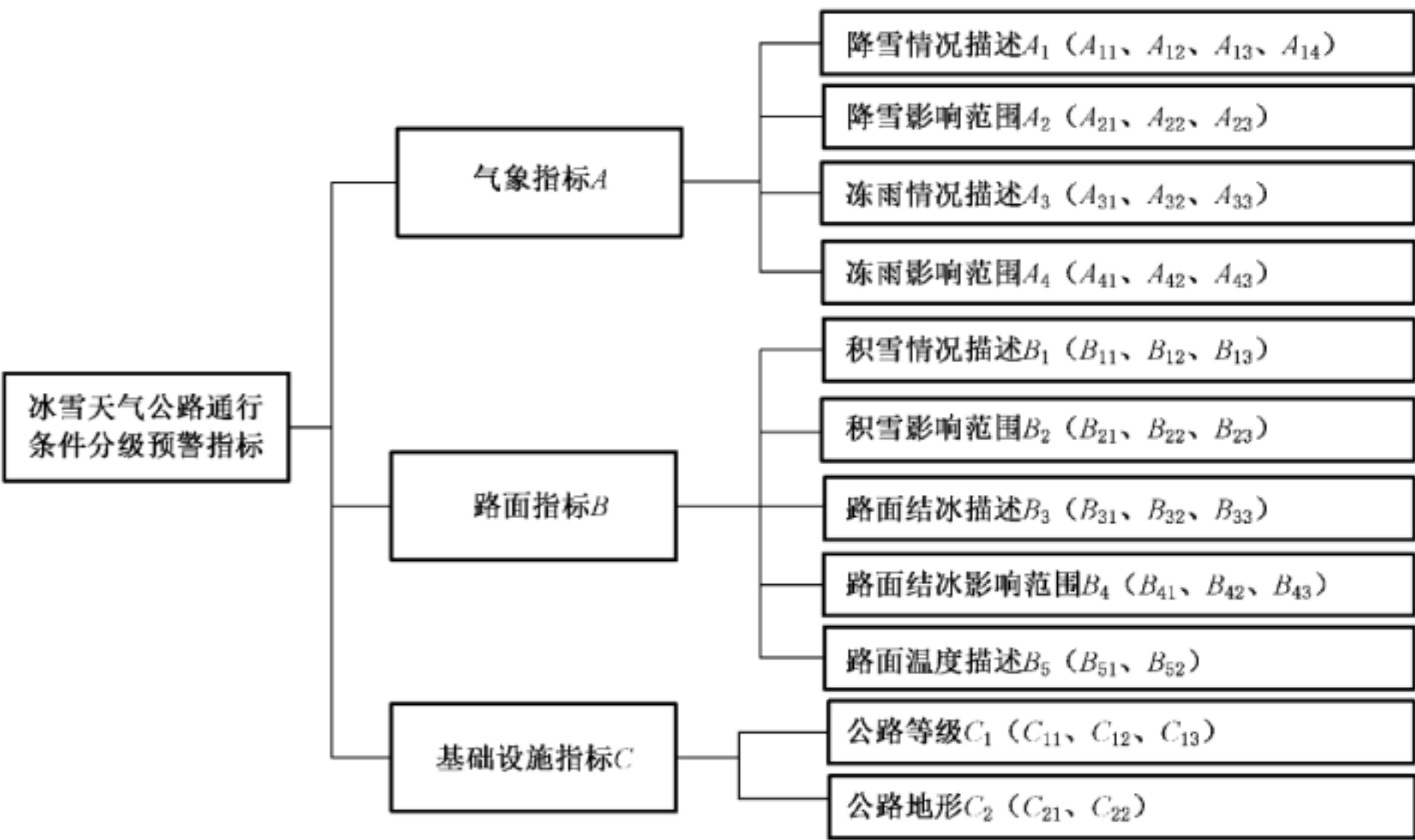


图 1 冰雪天气公路通行条件预警指标体系

5.2 指标描述与范围

5.2.1 降雪情况描述

降雪情况描述 A_1 分为四种情况,其中 P_{12} 表示 12 h 降水量, P_{24} 表示 24 h 降水量,即:

- a) A_{11} ——暴雪, $P_{12} \geq 6.0 \text{ mm}$ 或 $P_{24} \geq 10.0 \text{ mm}$;
- b) A_{12} ——大雪, $3.0 \text{ mm} \leq P_{12} \leq 5.9 \text{ mm}$ 或 $5.0 \text{ mm} \leq P_{24} \leq 9.9 \text{ mm}$;
- c) A_{13} ——中雪, $1.0 \text{ mm} \leq P_{12} \leq 2.9 \text{ mm}$ 或 $2.5 \text{ mm} \leq P_{24} \leq 4.9 \text{ mm}$;
- d) A_{14} ——小雪或雨夹雪, $0.1 \text{ mm} \leq P_{12} \leq 0.9 \text{ mm}$ 或 $0.1 \text{ mm} \leq P_{24} \leq 2.4 \text{ mm}$ 。

5.2.2 降雪影响范围指标

降雪影响范围指标 A_2 分为三种,即:

- a) A_{21} ——在同一次出现降雪过程中,四个或四个以上的相邻省(区、市)或区域同时出现大范围降雪;
- b) A_{22} ——在同一次出现降雪过程中,两个或两个以上相邻的省(区、市)或区域同时出现大范围降雪;
- c) A_{23} ——在同一次出现降雪过程中,三个或三个以下不相邻的省(区、市)或区域同时出现大范围降雪。

5.2.3 冻雨情况描述

冻雨情况描述 A_3 分为三种,即:

- a) A_{31} ——重级冻雨,冻雨过程持续 7 天以上;
- b) A_{32} ——中级冻雨,冻雨过程持续 4 天~6 天;
- c) A_{33} ——轻级冻雨,冻雨过程持续 1 天~3 天。

5.2.4 冻雨影响范围指标

冻雨影响范围指标 A_4 分为三种,即:

- a) A_{41} ——在同一次出现冻雨过程中,四个或四个以上的相邻省(区、市)或区域同时出现大范围冻雨;
- b) A_{42} ——在同一次出现冻雨过程中,两个或两个以上相邻的省(区、市)或区域同时出现大范围冻雨;
- c) A_{43} ——在同一次出现冻雨过程中,三个或三个以下不相邻的省(区、市)或区域同时出现大范围冻雨。

5.2.5 积雪情况描述指标

积雪情况描述指标 B_1 分为三种情况,其中 D_e 表示路面积雪深度,即:

- a) B_{11} ——特重级积雪, $D_e \geq 5.0$ cm;
- b) B_{12} ——重级积雪, 3.0 cm $\leq D_e \leq 4.9$ cm;
- c) B_{13} ——中级积雪, 1.0 cm $\leq D_e \leq 2.9$ cm。

5.2.6 积雪影响范围指标

积雪影响范围指标 B_2 分为三种,即:

- a) B_{21} ——在同一次出现积雪过程中,四个或四个以上的相邻省(区、市)或区域同时出现大范围积雪;
- b) B_{22} ——在同一次出现积雪过程中,两个或两个以上相邻的省(区、市)或区域同时出现大范围积雪;
- c) B_{23} ——在同一次出现积雪过程中,三个或三个以下不相邻的省(区、市)或区域同时出现大范围积雪。

5.2.7 路面结冰情况描述指标

路面结冰情况描述指标 B_3 分为三种,即:

- a) B_{31} ——路表温度低于 0 °C,出现降水,2 h 内可能出现或者已经出现对交通有很大影响的道路结冰;
- b) B_{32} ——路表温度低于 0 °C,出现降水,6 h 内可能出现对交通有较大影响的道路结冰;
- c) B_{33} ——路表温度低于 0 °C,出现降水,12 h 内可能出现对交通有影响的道路结冰。

5.2.8 路面结冰影响范围指标

路面结冰影响范围指标 B_4 分为三种,即:

- a) B_{41} ——在同一次出现路面结冰过程中,四个或四个以上的相邻省(区、市)或区域同时出现大范围路面结冰;
- b) B_{42} ——在同一次出现路面结冰过程中,两个或两个以上相邻的省(区、市)或区域同时出现大范围路面结冰;
- c) B_{43} ——在同一次出现路面结冰过程中,三个或三个以下不相邻的省(区、市)或区域同时出现大范围路面结冰。

GB/T 31443—2015

5.2.9 路面温度指标

路面温度指标 B_5 主要与冰点温度 F_r 有关,分为两种情况,即:

- a) B_{51} —— $B_5 \leq F_r$;
- b) B_{52} —— $B_5 > F_r$ 。

5.2.10 公路等级

公路等级 C_1 分为三种,即:

- a) C_{11} ——高速公路;
- b) C_{12} ——一级公路;
- c) C_{13} ——二级公路。

5.2.11 公路地形

公路地形 C_2 分为两种,即:

- a) C_{21} ——山岭重丘区;
- b) C_{22} ——平原微丘区。

6 预警综合指数计算

将 33 个二级指标分别乘以权重系数后求和,作为冰雪天气公路通行条件预警综合指数。由于降雪与冻雨天气现象不同时发生,因此预警综合指数计算分为降雪和冻雨两个公式计算,即:

降雪情况:

$$H_s = \sum_{j_1=1}^4 a_1 A_{1j_1} + \sum_{j_2=1}^3 a_2 A_{2j_2} + \sum_{i_3=1}^4 \sum_{j_3=1}^3 (b_{i_3} B_{i_3 j_3}) + \sum_{j_4=1}^2 b_5 B_{5j_4} + \sum_{j_5=1}^3 c_1 C_{1j_5} + \sum_{j_6=1}^2 c_2 C_{2j_6}$$

.....(1)

冻雨情况:

$$H_{fr} = \sum_{i_1=3}^4 \sum_{j_1=1}^3 (a_{i_1} A_{i_1 j_1}) + \sum_{i_4=3}^4 \sum_{j_3=1}^3 (b_{i_3} B_{i_3 j_3}) + \sum_{j_4=1}^2 b_5 B_{5j_4} + \sum_{j_5=1}^3 c_1 C_{1j_5} + \sum_{j_6=1}^2 c_2 C_{2j_6}$$

.....(2)

式中:

- H_s ——降雪天气公路通行条件预警综合指数;
- H_{fr} ——冻雨天气公路通行条件预警综合指数;
- $A_{11}、A_{12}、A_{13}、A_{14}$ ——降雪情况描述指标值;
- $A_{21}、A_{22}、A_{23}$ ——降雪影响范围指标值;
- $A_{31}、A_{32}、A_{33}$ ——冻雨情况描述指标值;
- $A_{41}、A_{42}、A_{43}$ ——冻雨影响范围指标值;
- $B_{11}、B_{12}、B_{13}$ ——积雪情况描述指标值;
- $B_{21}、B_{22}、B_{23}$ ——积雪影响范围指标值;
- $B_{31}、B_{32}、B_{33}$ ——路面结冰情况描述指标值;
- $B_{41}、B_{42}、B_{43}$ ——路面结冰影响范围指标值;
- $B_{51}、B_{52}$ ——路面温度指标值;
- $C_{11}、C_{12}、C_{13}$ ——公路等级指标值;

C_{21} 、 C_{22} ——公路地形指标值；
 a_1 、 a_2 、 a_3 、 a_4 、 b_1 、 b_2 、 b_3 、 b_4 、 b_5 、 c_1 、 c_2 ——指标权重。

降雪指标、降雪路面结冰指标、积雪指标和路面温度指标参考历史交通数据确定权重系数，同时结合专家评判法对各项指标赋值，而降雪影响范围、冻雨情况、冻雨影响范围、积雪影响范围、路面结冰影响范围、公路等级和公路地形指标采用专家评判法对各项指标赋值，将其平均值作为该指标的权重系数和指标值，见表 2 和表 3。

根据 5.2 确定的各项预警指标描述和范围，对应表 2 的各项指标权重和指标值代入式(1)计算降雪天气预警综合指数，对应表 3 的各项指标权重和指标值，代入式(2)计算冻雨天气预警综合指数，再根据表 1，确定冰雪天气公路通行条件预警等级。

由于本标准没有考虑风的因素，如遇到暴风雪灾害特别严重情况，参照一级预警级别考虑。

表 2 降雪天气公路通行条件预警指标权重及指标值

指标 权重	变量	a_1	a_2	b_1	b_2	b_3	b_4	b_5	c_1	c_2
	值	0.12	0.11	0.19	0.11	0.27	0.11	0.03	0.03	0.03
指标值	变量	A_{11}	A_{21}	B_{11}	B_{21}	B_{31}	B_{41}	B_{51}	C_{11}	C_{21}
	值	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	变量	A_{12}	A_{22}	B_{12}	B_{22}	B_{32}	B_{42}	B_{52}	C_{12}	C_{22}
	值	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	变量	A_{13}	A_{23}	B_{13}	B_{23}	B_{33}	B_{43}		C_{13}	
	值	3	3	3	3	3	3		3	
	变量	A_{14}								
	值	2								
注 1：若某次降雪天气过程同时达到两种以上情况时，以最高分值为准。 注 2：当根据降雪天气公路通行条件取得每项二级指标其中一种情况时，其他情况均取 0。 注 3：当路面没有结冰时，路面结冰情况描述指标 B_3 和路面结冰影响范围指标 B_4 均取 0。										

表 3 冻雨天气公路通行条件预警指标权重及指标值

指标 权重	变量	a_3	a_4	b_3	b_4	b_5	c_1	c_2
	值	0.10	0.16	0.35	0.30	0.03	0.03	0.03
指标值	变量	A_{31}	A_{41}	B_{31}	B_{41}	B_{51}	C_{11}	C_{21}
	值	10	10	10	10	10	10	10
	变量	A_{32}	A_{42}	B_{32}	B_{42}	B_{52}	C_{12}	C_{22}
	值	6	6	6	6	6	6	6
	变量	A_{33}	A_{43}	B_{33}	B_{43}		C_{13}	
	值	3	3	3	3		3	
	变量	A_{34}						
	值	2						
注 1：若某次冻雨天气过程同时达到两种以上情况时，以最高分值为准。 注 2：当根据冻雨天气公路通行条件取得每项二级指标其中一种情况时，其他情况均取 0。								

附 录 A
(资料性附录)
相关指标计算方法举例

A.1 冰雪天气预警综合指数计算方法(H_s)实例说明

以中央气象台 2011 年 1 月 26 日 18 时发布暴雪蓝色预警为例,简述冰雪天气公路通行条件预警分级综合指数计算方法。

2011 年 1 月 26 日 20 时至 27 日 20 时,甘肃南部、陕西西南部、川西高原北部、湖北东南部、安徽东南部、浙江西北部等地的部分地区有大雪,局部地区有暴雪(10 mm~12 mm),积雪厚度达到 2 cm,路面未结冰,路面温度低于零度。

A.2 冰雪天气预警综合指数计算方法

A.2.1 指标值确定

A.2.1.1 降雪情况描述指标

降雪情况描述 A_1 暴雪(同时达到两种以上情况时,以最高分值为准),因此取 $A_{11}=10$ 、 $A_{12}=0$ 、 $A_{13}=0$ 、 $A_{14}=0$ 。

A.2.1.2 降雪影响范围指标

甘肃南部、陕西西南部、川西高原北部,三个省份相邻,而安徽省东南部和浙江西北部相邻,因此影响范围 A_2 符合在同一次出现降雪过程中,两个或两个以上相邻的省(区、市)或区域同时出现大范围降雪,因此 $A_{21}=0$ 、 $A_{22}=6$ 、 $A_{23}=0$ 。

A.2.1.3 积雪情况描述指标

积雪厚度达到 2 cm, $B_{11}=0$ 、 $B_{12}=0$ 、 $B_{13}=3$ 。

A.2.1.4 积雪影响范围指标

甘肃南部、陕西西南部、川西高原北部,三个省份相邻,而安徽省东南部和浙江西北部相邻,因此影响范围 B_2 符合在同一次出现降雪过程中,两个或两个以上相邻的省(区、市)或区域同时出现大范围降雪,因此 $B_{21}=0$ 、 $B_{22}=6$ 、 $B_{23}=0$ 。

A.2.1.5 路面温度指标

路面温度 B_5 低于零度,因此 $B_{51}=10$ 、 $B_{52}=0$ 。

A.2.1.6 公路等级指标

这五个省份有高速公路,也有一级公路和二级公路。因此按照同时达到两种以上情况时,以最高分值为准, $C_{11}=10$ 、 $C_{12}=0$ 、 $C_{13}=0$ 。

A.2.1.7 地形指标

五个区域有山岭重山区,也有平原微丘区,按照山岭重山区来计算, $C_{21}=10$ 、 $C_{22}=0$ 。

A.2.2 预警综合指数计算

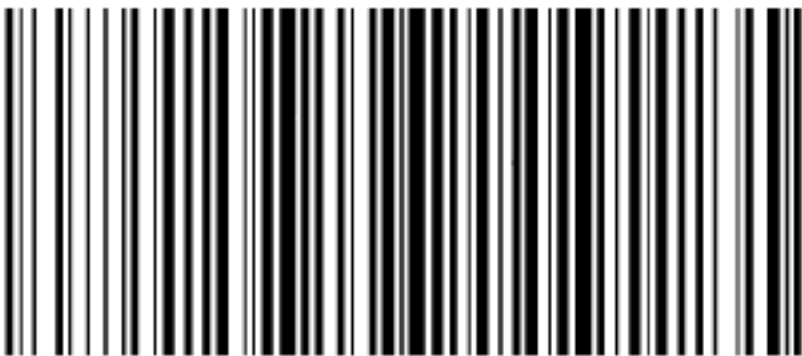
$$\begin{aligned}
 H_s &= \sum_{j_1=1}^4 a_1 A_{1j_1} + \sum_{j_2=1}^3 a_2 A_{2j_2} + \sum_{i_3=1}^4 \sum_{j_3=1}^3 (b_{i_3} B_{i_3 j_3}) + \sum_{j_4=1}^2 b_5 B_{5j_4} + \sum_{j_5=1}^3 c_1 C_{1j_5} + \sum_{j_6=1}^2 c_2 C_{2j_6} \\
 &= 0.12 \times 10 + 0.11 \times 6 + 0.19 \times 3 + 0.11 \times 6 + 0.03 \times 10 + 0.03 \times 10 + 0.03 \times 10 = 3.99
 \end{aligned}$$

A.2.3 冰雪天气公路通行条件预警分级

对照表 1, 确定这次暴雪个例预警等级为四级。

参 考 文 献

[1] GB/T 20482—2006 牧区雪灾等级
[2] 陈宽民,严宝杰,等.道路通行能力分析.北京:人民交通出版社,2003.



GB/T 31443-2015

版权专有 侵权必究

*

书号:155066 • 1-51658