

ICS 07.140
CCS A 92



中华人民共和国国家标准

GB/T 41777—2022

法庭科学 爆炸物爆炸威力检验方法

Forensic sciences—Examination methods for explosive strength

2022-10-12 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
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 原理	1
5 检验	1
5.1 爆炸物中火炸药检验	1
5.2 火炸药的 TNT 当量计算	1
5.3 空气自由场爆炸冲击波超压计算	2
5.4 损伤范围评估	2
6 检验结论	3
附录 A (资料性) TNT 当量与人员损伤程度、范围对照表	4
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。

本文件由中华人民共和国公安部提出。

本文件由全国刑事技术标准化技术委员会(SAC/TC 179)归口。

本文件起草单位：中国刑事警察学院、贵州警察学院、公安部物证鉴定中心、公安部刑事侦查局、矿冶科技集团有限公司。

本文件主要起草人：张彦春、张洪国、陈立宏、蔡建华、孙玉友、张翼峰、樊武龙、石海旭、牛勇、苗国华、王永灿、汝承博、段云、熊代余、周殷玄、王晓旻、戴黔。

法庭科学 爆炸物爆炸威力检验方法

1 范围

本文件描述了法庭科学领域爆炸物爆炸威力检验方法。

本文件适用于法庭科学领域不少于 30 g TNT 当量的爆炸物爆炸威力的检验,其他领域亦可参照使用。

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 41775 法庭科学 爆炸物鉴定术语

3 术语和定义

GB/T 41775 界定的术语和定义适用于本文件。

4 原理

将爆炸物中的火炸药质量折合为 TNT 当量,并根据折合后 TNT 当量在空气自由场中的爆炸冲击波对人员造成损伤的范围,评估爆炸物的爆炸威力。

5 检验

5.1 爆炸物中火炸药检验

参照 GB/T 41845 对爆炸物中的火炸药种类进行鉴定。

5.2 火炸药的 TNT 当量计算

根据火炸药的 TNT 当量系数和火炸药样品的质量,按公式(1)计算得到火炸药的 TNT 当量(不同种类火炸药的 TNT 当量系数见表 1)。

$$W_{\text{TNT}} = \lambda W_{\text{EXP}} \dots\dots\dots(1)$$

式中:

W_{TNT} ——爆炸物中火炸药的 TNT 当量,单位为千克(kg);

λ ——火炸药的 TNT 当量系数;

W_{EXP} ——爆炸物中火炸药质量,单位为千克(kg)。

表 1 常见火炸药的 TNT 当量系数 λ

种类	炸药名称	TNT 当量系数 λ
炸药	TNT(三硝基甲苯)	1.00
	粉状铵梯炸药	0.70
	水胶炸药	0.73
	乳化炸药	0.76
	黑索金	1.20
	太安	1.28
	奥克托今	1.26
	特屈儿	1.20
	B 炸药	1.12
	二硝基萘	0.43
	二硝基重氮酚	0.92
	史蒂芬酸铅	0.43
	叠氮化铅	0.37
火药	黑火药	0.35~0.5
	单基火药	0.65
	双基火药	0.70
	烟火药(鞭炮药)	0.40

注：粉状铵油炸药、铵松蜡炸药、多孔粒状铵油炸药、膨化硝铵炸药等硝铵类炸药的 TNT 当量系数参照水胶炸药、乳化炸药的 TNT 当量系数。氯酸盐类烟火药的 TNT 当量系数参照烟火药(鞭炮药)与黑火药 TNT 当量系数进行适当调整。

5.3 空气自由场爆炸冲击波超压计算

根据爆炸冲击波在无限空气中的衰减规律和 TNT 当量,按公式(2)计算火炸药在空气自由场中发生爆炸时不同距离处的冲击波超压。

$$\Delta p = 0.84 \frac{\sqrt[3]{W_{TNT}}}{R} + 2.7 \left(\frac{\sqrt[3]{W_{TNT}}}{R} \right)^2 + 7.0 \left(\frac{\sqrt[3]{W_{TNT}}}{R} \right)^3 \dots\dots\dots(2)$$

式中:

Δp ——爆炸物中的火炸药在自由空气场中爆炸超压峰值,单位为千克每平方米(kg/cm²);

W_{TNT} ——火炸药的 TNT 当量,单位为千克(kg);

R ——距爆炸中心的距离,单位为米(m)。

公式(2)适用对比距离范围为 $1 \leq \frac{R}{\sqrt[3]{W_{TNT}}} \leq 10 \sim 15$ 。

5.4 损伤范围评估

将根据公式(1)确定的爆炸物 TNT 当量值代入公式(2),计算 Δp 分别为 0.2 kg/cm²、0.3 kg/cm²、0.5 kg/cm² 和 1.0 kg/cm² 时对应的不同距离值 R,并按照表 2 中 Δp 在不同取值时对应的损伤情况,

建立距离与损伤情况的直接对应关系,评估该爆炸物在理想条件下爆炸产生的冲击波超压对人员的损伤范围。TNT 当量与人员损伤程度、范围的部分对照结果也可直接从附录 A 中读取。

表 2 爆炸冲击波致人员损伤阈值表

$\Delta p / (\text{kg}/\text{cm}^2)$	损伤情况描述
0.2~0.3	轻微挫伤
0.3~0.5	中等损伤(听觉器官损伤、内脏轻度出血、骨折等)
0.5~1.0	严重损伤(内脏严重挫伤,可引起死亡)
>1.0	极严重(可能大部分死亡)

6 检验结论

6.1 对于裸药或纸袋、塑料袋等软包装药包的爆炸威力,检验结论为送检爆炸物爆炸产生的空气冲击波超压可在××米范围内对人员产生××××程度损伤。

6.2 对于易拉罐、玻璃瓶、水暖管件等硬质包装药包和附加打击物的爆炸装置的爆炸威力,检验结论为送检爆炸物爆炸产生的空气冲击波超压可在××米范围内对人员产生××××程度损伤。考虑到爆炸破片的杀伤作用,实际爆炸威力加大。

注:××代表距爆炸中心的距离,××××根据相应的损伤情况描述。

附录 A

(资料性)

TNT 当量与人员损伤程度、范围对照表

TNT 当量与人员损伤程度、范围对照情况见表 A.1。

表 A.1 不同炸药量条件下爆炸空气冲击波超压造成人员损伤范围取值表

TNT 当量 kg	损伤范围 m			
	轻微挫伤	中等损伤	严重损伤	极严重
0.03	1.65~2.14	1.23~1.65	0.85~1.23	<0.85
0.04	1.82~2.36	1.35~1.82	0.94~1.35	<0.94
0.05	1.96~2.54	1.46~1.96	1.01~1.46	<1.01
0.06	2.08~2.70	1.55~2.08	1.08~1.55	<1.08
0.07	2.19~2.84	1.63~2.19	1.13~1.63	<1.13
0.08	2.29~2.97	1.70~2.29	1.18~1.70	<1.18
0.09	2.38~3.09	1.77~2.38	1.23~1.77	<1.23
0.10	2.47~3.20	1.83~2.47	1.28~1.83	<1.28
0.11	2.55~3.30	1.89~2.55	1.32~1.89	<1.32
0.12	2.62~3.40	1.95~2.62	1.36~1.95	<1.36
0.13	2.69~3.49	2.00~2.69	1.39~2.00	<1.39
0.14	2.76~3.58	2.05~2.76	1.43~2.05	<1.43
0.15	2.83~3.66	2.10~2.83	1.46~2.10	<1.46
0.16	2.89~3.74	2.15~2.89	1.49~2.15	<1.49
0.17	2.95~3.82	2.19~2.95	1.52~2.19	<1.52
0.18	3.00~3.89	2.23~3.00	1.55~2.23	<1.55
0.19	3.06~3.96	2.27~3.06	1.58~2.27	<1.58
0.20	3.11~4.03	2.31~3.11	1.61~2.31	<1.61
0.22	3.21~4.16	2.39~3.21	1.66~2.39	<1.66
0.24	3.31~4.29	2.46~3.31	1.71~2.46	<1.71
0.26	3.39~4.40	2.52~3.39	1.75~2.52	<1.75
0.28	3.48~4.51	2.59~3.48	1.80~2.59	<1.80
0.30	3.56~4.62	2.65~3.56	1.84~2.65	<1.84
0.32	3.64~4.72	2.70~3.64	1.88~2.70	<1.88
0.34	3.71~4.81	2.76~3.71	1.92~2.76	<1.92
0.36	3.78~4.91	2.81~3.78	1.95~2.81	<1.95
0.38	3.85~5.00	2.86~3.85	1.99~2.86	<1.99

表 A.1 不同炸药量条件下爆炸空气冲击波超压造成人员损伤范围取值表 (续)

TNT 当量 kg	损伤范围 m			
	轻微挫伤	中等损伤	严重损伤	极严重
0.40	3.92~5.08	2.91~3.92	2.02~2.91	<2.02
0.44	4.05~5.25	3.01~4.05	2.09~3.01	<2.09
0.48	4.16~5.40	3.09~4.16	2.15~3.09	<2.15
0.52	4.28~5.55	3.18~4.28	2.21~3.18	<2.21
0.56	4.38~5.68	3.26~4.38	2.26~3.26	<2.26
0.6	4.49~5.82	3.33~4.49	2.32~3.33	<2.32
0.64	4.58~5.94	3.41~4.58	2.37~3.41	<2.37
0.68	4.68~6.06	3.48~4.68	2.42~3.48	<2.42
0.72	4.77~6.18	3.54~4.77	2.46~3.54	<2.46
0.76	4.85~6.29	3.61~4.85	2.51~3.61	<2.51
0.8	4.94~6.40	3.67~4.94	2.55~3.67	<2.55
0.88	5.10~6.61	3.79~5.10	2.63~3.79	<2.63
0.96	5.25~6.80	3.90~5.25	2.71~3.90	<2.71
1.04	5.39~6.99	4.00~5.39	2.78~4.00	<2.78
1.12	5.52~7.16	4.10~5.52	2.85~4.10	<2.85
1.2	5.65~7.33	4.20~5.65	2.92~4.20	<2.92
1.28	5.78~7.49	4.29~5.78	2.98~4.29	<2.98
1.36	—	4.38~5.89	3.04~4.38	<3.04
1.44	—	4.46~6.01	3.10~4.46	<3.10
1.52	—	4.54~6.12	3.16~4.54	<3.16
1.6	—	4.62~6.22	3.21~4.62	<3.21
1.76	—	4.77~6.42	3.32~4.77	<3.32
1.92	—	4.91~6.61	3.41~4.91	<3.41
2.08	—	5.05~6.79	3.51~5.05	<3.51
2.24	—	5.17~6.96	3.59~5.17	<3.59
2.4	—	5.29~7.12	3.68~5.29	<3.68
2.56	—	5.41~7.28	3.76~5.41	<3.76
2.72	—	5.52~7.43	3.83~5.52	<3.83
2.88	—	5.62~7.57	3.91~5.62	<3.91
3.04	—	5.73~7.71	3.98~5.73	<3.98
3.2	—	5.82~7.84	4.05~5.82	<4.05
3.52	—	—	4.18~6.01	<4.18

表 A.1 不同炸药量条件下爆炸空气冲击波超压造成人员损伤范围取值表 (续)

TNT 当量 kg	损伤范围 m			
	轻微挫伤	中等损伤	严重损伤	极严重
3.84	—	—	4.30~6.19	<4.30
4.16	—	—	4.42~6.36	<4.42
4.48	—	—	4.53~6.52	<4.53
4.8	—	—	4.63~6.67	<4.63
5.12	—	—	4.74~6.81	<4.74
5.44	—	—	4.83~6.95	<4.83
5.76	—	—	4.92~7.09	<4.92
6.08	—	—	5.01~7.21	<5.01
6.4	—	—	5.10~7.34	<5.10
7.04	—	—	5.27~7.58	<5.27
7.68	—	—	5.42~7.80	<5.42
8.32	—	—	5.57~8.01	<5.57
8.96	—	—	5.71~8.21	<5.71
9.6	—	—	5.84~8.40	<5.84
10	—	—	5.92~8.52	<5.92
20	—	—	—	<7.46
30	—	—	—	<8.54
40	—	—	—	<9.40
50	—	—	—	<10.12

参 考 文 献

- [1] GB/T 41845 法庭科学 火炸药鉴定规程
 - [2] GB 50089 民用爆炸物品工程设计安全标准
 - [3] AQ 4105 烟花爆竹 烟火药 TNT 当量测定方法
 - [4] AQ 4124 烟花爆竹 烟火药危险性分类定级方法
 - [5] 张国伟. 爆炸作用原理[M]. 北京:国防工业出版社, 2006.
-