

美国军用手册 MIL-HDBK-17F

复合材料手册

第二卷 聚合物基复合材料性能

中国飞机强度研究所
西北工业大学
国防科技工业标准化研究中心

7B 33
1014-B

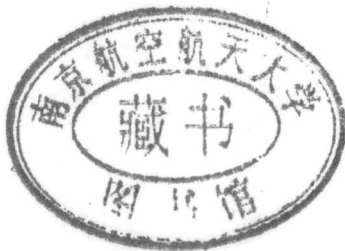
TB33
1014-B1

MIL-HDBK-17F Vol.2
2002年6月17日

代替
MIL-HDBK-17-2E Vol.2
1999年5月24日

复合材料手册

第二卷 聚合物基复合材料性能



本书承蒙《复合材料手册》译校工作组惠赠
特此

南京航空航天大学 2005年3月28日



200537199

二〇〇四年九月

200537199

NOT MEASUREMENT
SENSITIVE

MIL-HDBK-17-2F
Volume 2 of 5
17 JUNE 2002

SUPERSEDING
MIL-HDBK-17-2E
Volume 2 of 5
24 MAY 1999

DEPARTMENT OF DEFENSE
HANDBOOK

COMPOSITE MATERIALS HANDBOOK

VOLUME 2. POLYMER MATRIX COMPOSITES
MATERIALS PROPERTIES



This handbook is for guidance only. Do not cite this document as a requirement.

AMSC N/A

AREA CMPS

DISTRIBUTION STATEMENT A. Approved for public release; distribution is unlimited.

译者序

MIL-HDBK-17《复合材料手册》是由美国国防部下属的MIL-HDBK-17协调委员会编制,有关复合材料性能表征、性能数据和在结构中应用指南的军用手册,它是对美国和欧洲过去30余年复合材料研究、设计和使用经验的全面总结,同时也是美国陆海空三军、NASA(美国国家航空和宇宙航行局),FAA(美国民航管理局)及工业界应用复合材料及其结构的最具权威的指导文件。该委员会成立于1970年代初期(MIL-HDBK-17A于1971年1月颁布),美国数百位复合材料专家参与了手册的编写和改版。该手册原名《聚合物基复合材料手册》分为三卷,迄今已进行过6次改版,内容得到了不断的更新和补充。它们是:

第一卷《结构材料表征用聚合物基复合材料指南》

第二卷《聚合物基复合材料性能》

第三卷《聚合物基复合材料的使用、设计和分析》

最新版本是2002年6月17日颁布的MIL-HDBK-17F版本,此次改版不仅对聚合物基复合材料增添了大量内容,体现了近年来技术和应用的飞跃发展,而且增加了金属基复合材料和陶瓷基复合材料(包括碳-碳复合材料)的内容,书名改为《复合材料手册》,并增加了两卷,即:

第四卷《金属基复合材料》

第五卷《陶瓷基复合材料》

鉴于该手册对我国复合材料研究及其应用有着重要的意义,中国飞机强度研究所新结构研究中心、西北工业大学超高温复合材料重点实验室和国防科技工业标准化研究中心联合组织了本手册的翻译出版,为了保证翻译质量,参与这项工作的多数人员都是长期从事复合材料研究和应用工作的专家,全书由沈真统校。

本书的翻译出版还得到了中国航空工业第一集团公司科技发展部宋国珍、德国萨太平洋有限公司胡培、北京航空航天大学杨乃宾和中国飞机强度研究所102组刘俊石、孙坚石、沈薇和徐国栋的大力支持,在此一并表示感谢。

译校工作组

2004年7月

美国军用手册 MIL-HDBK-17F “复合材料手册”

译校工作组

顾 问：张立同 孙侠生

组 长：沈 真

副组长：成来飞 杨胜春 萧雪梅 柴亚南

成 员：（按姓氏笔划排列）

丁惠梁 马祖康 王宝生 王 炜 王 俭 王 林 石定杜
孙曼林 羊 姝 华云峰 李 野 李新祥 李武铨 杨文彬
陈普会 陈 晋 陈照峰 张开达 郑锡涛 武文明 顾志芬
高列义 徐继南 陶梅贞 崔德渝 童贤鑫 谢鸣九

编 辑：王 俭 杨胜春

美国军用手册 MIL-HDBK-17F “复合材料手册” 第二卷译校名单

章 号	翻 译	校 对
第 1 章	丁惠梁	沈真
第 2 章		
第 3 章		
第 4 章	杨胜春	沈真、王俭
第 5 章	杨胜春	沈真、刘俊石
第 6 章	杨胜春	沈真、孙坚石
第 7 章		
第 8 章		
第 9 章		
第 10 章	杨胜春	沈真、孙坚石
附录 A	杨胜春	沈真、孙坚石

前 言

1. 经批准，本复合材料手册系列，MIL-HDBK-17，适用于国防部的所有部门与机构。
2. 本手册仅作为指南使用。不得将此手册作为要求引用。如果用作要求，承包商不必强制遵守。这个指令仅只是国防部的要求；并不适用于联邦航空局（FAA）或其他政府机构。
3. 手册力求反映聚合物（有机物），金属及陶瓷基复合材料的最新信息。为了保持手册的完整性和先进性，将不断对这手册进行审阅和修订。给秘书处的文件应当直接送到：Materials Sciences Corporation, MIL-HDBK-17 Secretariat, 500 Office Center Drive, Suite 250, Fort Washington, PA 19034。
4. MIL-HDBK-17提供了聚合物（有机）、金属、和陶瓷基复合材料的指南和材料性能。目前，这个手册的前三卷专注于飞机和宇航飞行器应用的聚合物基复合材料，但并不仅限于此。关于金属基复合材料（MMC）和陶瓷基复合材料（CMC），包括碳-碳复合材料（C-C），则分别收入第四和第五卷。
5. 这个标准化的手册由国防部和联邦航空管理局共同开发和维护，并将其作为双方共同努力的成果。
6. 本手册所包含的信息来源于材料生产商、工业界、政府资助的研究、公开文献、与研究研究工作实验室以及所有参与MIL-HDBK-17协调工作部门的交流。
7. 本手册中包含的信息和数据在出版前已与工业界、美国陆军、美国海军、美国空军、NASA、以及美国联邦航空局的代表一起，进行了整理与评定。
8. 可以由文献自动处理与成果服务部门得到这个文件的副本与修订本：The Document Automation and Production Service (DAPS), Bldg. 4D, (DODSSP/ASSIST), 700 Robbins Avenue, Philadelphia, PA 19111-5094。
9. 有益的评论（建议、增加、删节），以及可以用来完善本文件的任何相关数据，应当使用此文件结尾处提供的标准文件改进建议（DD Form 1426）或信函，提交：U.S. Army Research Laboratory, Weapons and Materials Research Directorate, Attn: AMSRL-WM-MA, Aberdeen Proving Ground, MD 21005-5069。

目 录

第 1 章 总的说明

1.1 引言	1
1.2 第二卷的目标和范围	1
1.3 手册的数据组织	2
1.3.1 纤维性能	2
1.3.2 基体性能	2
1.3.3 复合材料的性能	2
1.4 数据的表示	3
1.4.1 数据赋值的描述	3
1.4.2 概要表	4
1.4.3 单独的数据表——归一化数据	8
1.4.4 单个的数据表——未归一化数据	11
1.4.5 单个的数据表——带缺口层压板数据	13
1.4.6 单个的数据表——挤压数据	14
1.4.7 单个的数据表——挤压/旁路数据	15
1.5 材料体系	16
1.5.1 材料体系编码	16
1.5.2 材料索引	16
1.6 材料取向编码	16
1.6.1 层压板取向编码	16
1.6.2 编织物取向编码	18
1.7 符号、缩写, 及单位制	18
1.7.1 符号及缩写	18
1.7.1.1 组分的性能	23
1.7.1.2 单层与层压板	24
1.7.1.3 下标	25
1.7.1.4 上标	26
1.7.1.5 缩写词	27
1.7.2 单位制	30
1.8 定义	31
参考文献	49

第2章 纤维性能

2.1 引言.....	50
2.2 碳纤维.....	50
2.3 芳纶纤维.....	50
2.4 玻璃纤维.....	50
2.5 硼纤维.....	50
2.6 氧化铝纤维.....	50
2.7 碳化硅纤维.....	50
2.8 石英纤维.....	50

第3章 基体性能

3.2.1 基本特性.....	51
3.2.2 供应商、名称及缩略语索引.....	51

第4章 碳纤维复合材料

4.1 引言.....	52
4.2 碳/环氧复合材料.....	52
4.2.1 T-500 12k/976 单向带*.....	52
4.2.2 HITEK 33 6k/E7K8 单向带*.....	56
4.2.3 AS4 12k/E7K8 单向带*.....	64
4.2.4 Celion 12k/E7K8 单向带*.....	72
4.2.5 AS4 12k/938 单向带*.....	80
4.2.6 T-300 3k/934 平纹机织物*.....	87
4.2.7 Celion 12k/938 单向带*.....	98
4.2.8 AS4 12k/3502 单向带.....	107
4.2.9 Celion 3000/E7K8 平纹机织物*.....	120
4.2.10 HITEK 33 6k/E7K8 平纹机织物*.....	134
4.2.11 AS4 3k/E7K8 平纹机织物*.....	145
4.2.12 AS4/3501-6 (吸胶) 单向带*.....	149
4.2.13 AS4/3501-6 (零吸胶) 单向带*.....	158
4.2.14 AS4 3k/3501-6 平纹机织物*.....	166
4.2.15 AS4 3k/3501-6S 5 综缎机织物*.....	174
4.2.16 AS4 6k/3502-6S 5 综缎机织物*.....	179
4.2.17 T300 15k/976 单向带*.....	186
4.2.18 IM7 12k/8551-7A 单向带.....	196
4.2.19 AS4 3k/3501-6 5 综缎机织物 (吸胶) *.....	196
4.2.20 AS4 3k/3501-6 5 综缎机织物*.....	204
4.2.21 IM6/3501-6 单向带.....	211

4.2.22	IM7 12k/8552 单向带	211
4.2.23	T300 3k/977-2 平纹机织物	211
4.2.24	T300 3k/977-2 8 综缎机织物	211
4.2.25	IM7 12k/977-2 单向带	211
4.2.26	AS4 6k/PR500 5 综缎机织物*	212
4.2.27	T300 3k/EA9396 8 综缎机织物*	234
4.2.28	AS4 12k/997 单向带	243
4.2.29	T650-35 12k/976 单向带	254
4.2.30	IM7 12k/PR381 单向带	261
4.2.31	IM7 6k/PR500 4 综缎机织物	261
4.2.32	T650-35 3k/976 8 综缎机织物	261
4.2.33	T700S 12k/3900-2 平纹机织物	268
4.2.34	800HB 12k/3900-2 单向带	273
4.2.35	T650-35 3k/976 平纹机织物	278
4.3	碳-聚酯复合材料	285
4.4	碳-双马复合材料	285
4.4.1	T300 3k/F650 单向带*	285
4.4.2	T-300 3k/F650 8 综缎机织物*	289
4.4.3	T-300 3k/F652 8 综缎机织物*	293
4.4.4	AS4/5250-3 单向带*	297
4.4.5	IM7 6k/5250-4 RTM 4 综缎机织物	308
4.4.6	T650-35 3k/5250-4 8 综缎机织物	308
4.4.7	T650-35 3k/5250-4 平纹机织物	308
4.5	碳-聚酰亚胺复合材料	308
4.5.1	Celion 3000/F670 8 综缎机织物*	308
4.6	碳-酚醛复合材料	316
4.7	碳-硅树脂复合材料	316
4.8	碳-聚苯并咪唑复合材料	316
4.9	碳-PEEK 复合材料	316
4.9.1	IM6 12k/APC-2 单向带	316
4.10	碳-氰酸酯复合材料	327
4.10.1	M55J 6k/954-3 单向带	327
	参考文献	332

第 5 章 芳纶纤维复合材料

5.1	引言	333
5.2	芳纶-环氧复合材料	333
5.3	芳纶-聚酯复合材料	333
5.4	芳纶-双马复合材料	333

5.5	芳纶-聚酰亚胺复合材料.....	333
5.6	芳纶-酚醛复合材料.....	333
5.7	芳纶-硅复合材料.....	333
5.8	芳纶-聚苯并咪唑复合材料.....	333
5.9	芳纶-PEEK 复合材料.....	333

第 6 章 玻璃纤维复合材料

6.1	引言.....	334
6.2	玻璃/环氧树脂复合材料.....	334
6.2.1	S2-449 43k/SP381 单向带.....	334
6.2.2	S2-449 17k/SP381 单向带.....	347
6.2.3	7781G 816/PR381 平纹机织物.....	360
6.2.4	E-玻璃 7781/EA9396 8 综缎机织物*.....	365
6.3	玻璃/聚酯复合材料.....	374
6.4	玻璃/双马复合材料.....	374
6.5	玻璃/聚酰亚胺复合材料.....	374
6.6	玻璃/酚醛复合材料.....	374
6.7	玻璃/硅复合材料.....	374
6.8	玻璃/聚苯并咪唑复合材料.....	374
6.9	玻璃/PEEK 复合材料.....	374

第 7 章 硼纤维复合材料

7.1	引言.....	375
7.2	硼-环氧树脂复合材料.....	375
7.3	硼-聚酯复合材料.....	375
7.4	硼-双马复合材料.....	375
7.5	硼-聚酰亚胺复合材料.....	375
7.6	硼-酚醛复合材料.....	375
7.7	硼-硅复合材料.....	375
7.8	硼-聚苯并咪唑复合材料.....	375
7.9	硼-PEEK 复合材料.....	375

第 8 章 氧化铝纤维复合材料

8.1	引言.....	376
8.2	氧化铝-环氧复合材料.....	376
8.3	氧化铝-聚酯复合材料.....	376
8.4	氧化铝-双马复合材料.....	376
8.5	氧化铝-聚酰亚胺复合材料.....	376

8.6	氧化铝-酚醛复合材料	376
8.7	氧化铝-硅复合材料	376
8.8	氧化铝-聚苯并咪唑复合材料	376
8.9	氧化铝-PEEK 复合材料	376

第 9 章 碳化硅纤维复合材料

9.1	引言	377
9.2	碳化硅-环氧复合材料	377
9.3	碳化硅-聚酯复合材料	377
9.4	碳化硅-双马复合材料	377
9.5	碳化硅-聚酰亚胺复合材料	377
9.6	碳化硅-酚醛复合材料	377
9.7	碳化硅-硅复合材料	377
9.8	碳化硅-聚苯并咪唑复合材料	377
9.9	碳化硅-PEEK 复合材料	377

第 10 章 石英纤维复合材料

10.1	引言	378
10.2	石英-环氧复合材料	378
10.3	石英-聚酯复合材料	378
10.4	石英-双马复合材料	378
10.4.1	航天石英-II/F650 8 综缎机织物*	378
10.5	石英-聚酰亚胺复合材料	381
10.6	石英-酚醛复合材料	381
10.7	石英-硅复合材料	381
10.8	石英-聚苯并咪唑复合材料	381
10.9	石英-PEEK 复合材料	381

附录 A MIL-HDBK-17A 数据

A1.1	概述	382
A1.2	引言	382
A1.3	手册试验计划	383
A1.3.1	目的	383
A1.3.2	预浸料	383
A1.3.3	试验板件	383
A1.3.4	试验程序	383
A1.3.4.1	拉伸试验	384
A1.3.4.2	压缩试验	384

A1.3.4.3	剪切试验	384
A1.3.4.4	层间剪切试验	384
A1.3.4.5	弯曲试验	384
A1.3.4.6	挤压强度	384
A1.3.5	干态处理	384
A1.3.6	浸润处理	384
A1.3.7	试验程序	384
A1.4	数据表达	385
A1.4.1	环氧树脂-玻璃纤维层压板	385
A1.4.2	酚醛-玻璃纤维层压板	385
A1.4.3	硅烷-玻璃纤维层压板	385
A1.4.4	聚酯-玻璃纤维层压板	385
A1.4.5	硼-环氧树脂层压板	385
	参考文献	445

第 1 章 总的说明

1.1 引言

已经公认,把以统计为基础的力学性能数据库、其使用的程序以及对复合材料体系表征与应用的全部指导原则等加以标准化,这对制造厂商和政府机构都是有利的。同时也认识到,对于任何工程材料体系的性能进行全面的表征,将取决于材料本身的物理与化学构成,而这将领先于具体的应用,并与具体的应用无关。因此,在材料体系表征的层次上,这个手册所包括的数据和指南适用于军用和民用的产品,并对建立为认证或采购部门认可的统计有效的设计值,提供了技术基础。

这个标准化手册的编制与维护,已是美国国防部(DoD)和美国联邦航空局(FAA)的一项联合计划项目。其目标是,对于现有和新出现复合材料,使得其建立和分析力学性能数据所用的方法朝着标准化的方向发展。

1.2 第二卷的目标和范围

本手册的主要关注点,是选择和使用复合材料的指导原则。本卷所收集、提供的数据,使得人们能够对某个具体应用中的材料适用性作出初步估计。卷中提供了一个公共的数据库,在将这些数据用于设计目的时,该数据库将能够显著减少所需证实的数据总量。不得援引本手册作为对国防部(DoD)承包合同方的要求。

本卷对于现有和新出现的聚合物基复合材料,提供了一个以统计为基础的力学性能数据的标准来源。适用时,还提供了复合材料各组分——纤维、基体材料和预浸料——的物理、化学和力学性能值。随后的各章包括了不同复合材料体系的数据汇总。个别章专注于特定类型的增强纤维。强度和破坏应变性能按照平均值和 A 基准值和/或 B 基准值给出。A 和 B 统计许用值是按照第一卷中的方法确定的,对刚度只给出平均值,对所有的数据项都给出了最大和最小数据点,并给出了变异系数。

确认能达到与所需危险水准(概率与置信度)相应的统计性能,这应当是使用者本身的责任。应该按照第一卷第 2 章所述,确认制造商能够达到同样统计性能的能力。关于利用本卷数据的具体程序,见第一卷 2.3.7 节。

历史上,这个手册中的多数数据赋值来源于航空航天飞行关键结构的经验,然而,所有(无论军用或民用的)运输工业(航空航天、地面、铁路、与海运),以及其他应用情况(包括民用基础设施和一般的工业产品)都将发现这本手册是有用的。加入与更加广泛应用情况有关补充信息的工作正在进行之中。初步的输入信息主要是预浸带和织物的单层力学性能。材料的范围已经扩展到包含树脂转移模塑和修理用材料,覆盖的性能范围扩展到包含了层压板制品。预期这种性能和材料形式的扩展趋势还将继续下去。

给出了每种复合材料体系以统计为基础,在使用环境范围内的强度性能。其意图是提供在环境范围上限和下限时具体材料的数据。如果有中间环境条件的数据,则将其包括进来,以帮助确定在这个环境范围内的变化关系。当分析的能力允许进行单层级和层压板级

的安全裕度校核时，可以把这个以统计为基础的强度性能作为建立结构设计许用值的起点。有时必须用较高级别（元件、组合件、全尺寸件）的试验来经验地确定某些结构的设计许用值，因为它们可能与设计的几何形状及设计原理有关，这取决于具体的应用。当有额外的信息和性能，并证明其满足本手册的标准后，将被增补到本手册之中。

这里所包括的统计数据都是只由试件试验得出的，除非另外说明，试件的尺寸符合所用具体试验方法的规定。在第一卷中推荐了标准的试验方法。在第二卷中，仅限于用第一卷所推荐试验方法得出的那些数据，在这卷中的数据可能是由多个来源提供的，若所列出的性能取自多个来源时，已经按照第一卷第2章和第8章的方法对各个来源之间的变异性，进行了统计评估。如果变异性足够小，并可以把数据视为来自同一母体时，则将这些数据赋值联合，作为一个数据赋值进行处理。当数据赋值之间的差异合理时，则将两个数据赋值都提供出来（例如，第二卷4.2.8节）。

当把这里所包括的数据转换用于与这个文件规定不同的其他生产场所、试件尺寸、温度、湿度或其他环境时，设计师、制造商及所有的用户均要自负其责。这个文件中还未涉及的问题有尺寸效应，以及所选试验方法对性能的影响。一般而言，选用哪个性能用于一个具体应用或设计的决定，是用户的责任，已经超出了这个手册的范围。MIL-HDBK-17第3卷中阐述了有关本卷数据的某些设计应用问题，但要满足最终用户、客户以及适航条例要求，这是本手册使用者的责任。

在第4章到第10章各节的开头，对材料、材料使用指南、以及数据统计分析和技术分析的细节提供了概述。在1.4节中详细介绍了每个数据赋值中所有信息的格式。可在第2章和第3章中找到有关纤维和/或基体材料的更详细说明。

1.3 手册的数据组织

在第二卷中的数据按照纤维性能、树脂性能以及复合材料性能分章，按先纤维后树脂的顺序排列。

1.3.1 纤维性能

在第二卷第2章中提供了纤维的性能。其中包括不同纤维类型，如玻璃纤维和碳纤维的章节。纤维性能及性能数据的获取方法在第一卷第3章中进行了讨论。

1.3.2 基体性能

在第3章中将包括基体或树脂的性能，按照树脂的类型分节。例如，在3.2节将给出环氧树脂的数据，而3.3节将提供聚酯树脂的数据。在第一卷第4章中介绍了树脂性能及性能数据的获取方法。

1.3.3 复合材料的性能

第二卷的其余各章将提供预浸料、单层、层压板和连接的性能。关于材料的表征在第一卷第5章作了讨论；而有关单层和层压板的性能与定义则见第一卷第6章；有关结构元件的性能在第一卷第7章给出；第一卷第8章中讨论了确定这些性能所用的统计方法。还将有些单独的章用于按纤维进行分类的复合材料，例如第4章介绍了碳纤维复合材料。

1.4 数据的表示

本节提供信息说明在本卷中数据是如何表示的，一方面帮助正确理解所提出的数据，一方面保证数据表达是一致的。被括在{}中的信息，表示数据应当包括在给定域内。不适用的或尚未得到的数据则被省略。

根据以下信息确定每节的标题：

{纤维商业名称}{纤维数}/{基体商业名称}{单向带/织物类型/织物形式}{关键工艺信息}

带/织物类型的例子包括单向带、平纹织物以及五综锻织物。织物形式是一些说明性的编码，最通常用于玻璃纤维织物，例如 7781。当有必要区别不同数据赋值时，就显示附加的信息。这包括材料信息如玻璃纤维表面处理剂，或关键的处理信息如渗漏或无渗漏。如果在数据赋值中包括了一个有关数据文件的警告信息，则在这个节的标题后带一个星号。

每节包含 3 类信息（图 1.4）。由数据赋值描述识别出具体的材料体系，提供所选供应商信息，并讨论在数据赋值中出现的任何异常。由汇总数据表给出该节性能类型和数据分类概述。一些单独数据表则提供数据分析的详细内容。对该数据赋值的每种试验类型、加载方向和铺层，包括在一个分离的单独数据表中。以下部分说明每种子节的内容与格式。

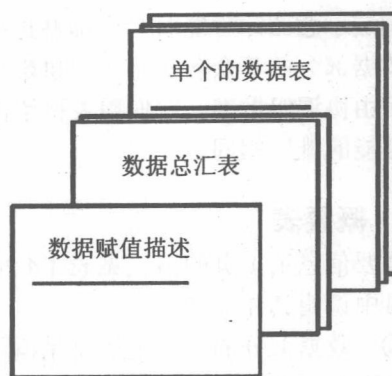


图 1.4 各节数据的信息类型

1.4.1 数据赋值的描述

每节的首页提供总的信息。

材料描述：

材料——所试验材料的 {纤维商业名称} {纤维数} / {基体商业名称}

形式——所试验材料的说明，包括单向带或织物类型、纤维面积名义重量、固化后典型的树脂含量、固化后典型的单层厚度、浸润剂、增黏剂或粘接剂（类型、形式、制造商及普通名称）和/或稀纱布纤维种类和相应稀纱布织物形式。这个信息是其随后的数据赋值特有的。

工艺——工艺的说明，包括在第一卷表 2.5.6 中工艺描述栏下所列的信息。

一般供应商的信息：这部分给出通常由材料供应商所提供的信息，不要求查实。

纤维：通常包括前驱体、表面处理、加捻、纤维数、典型拉伸模量或模量族以及典型的拉伸强度。

基体：通常包括树脂类型、固化温度族、特征描述。

最大使用温度：干态和湿态情况的最大使用温度。

典型应用：对应用的简要描述。可以一般化为“通常结构应用”，或按照关键特性更具体化。

数据分析概要：这部分包括由数据的统计分析得到的有关信息。如果在这部分没有包括其他信息，则无数据分析。

试验：通常包括不同于标准试验方法的信息。

异常：通常包括观察到的异常数据信息（特别在将多批数据集合之后）及其分布（参见第一卷 2.5.8 节和 2.4.4 节）。

批次定义：通常包括与复合材料各批次中纤维和基体组无关的信息。

各批之间变异性和数据赋值集合：通常包括对基于批次变异性是否进行集合作出决定的有关信息，还可能包括有关批次性能的信息，例如某批的结果一贯不同于其他的批次。

补充说明：有关秘书处或数据评估工作组在分析和评估该数据时对特别关注的其他问题的注释或注解。

工艺路线：可能时给出工艺路线，包括的内容是基于规范的工艺历程，即各种工艺参数施加的坡度和相对时间。

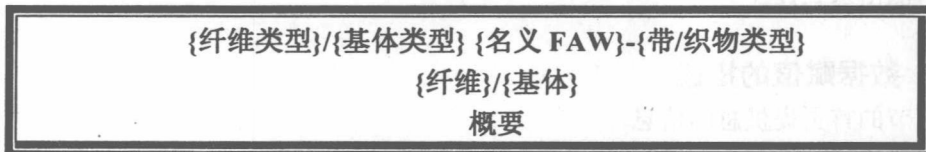
铺层示意图：可能时给出铺贴过程的草图，包括封袋、阻挡和吸胶材料等。

数据部分的其余各页用于提供数据，这些数据经过秘书处分析，由数据评估工作组评估然后由协调组批准，它们用表格给出，这将在下面详细说明。各节中表格的顺序与汇总表中性能的排序相同。

1.4.2 概要表

概要信息第 1 页的格式见表 1.4.2(a)。对图中不同部分进行了编号，在正文带圆圈编号的条目中说明其详细情况。

① 数据部分的头一组信息是概要表，包含了材料和工艺等信息。用右上角处的粗黑边方框识别第 1 个概要表。



这个方框包含了材料的纤维/基体种类（例如碳/环氧树脂），用 1.5.1 节中的材料体系编码加以识别。和纤维/基体种类一起的是名义的纤维面积重量，以及缩写的带/织物类型。带和织物的缩写包括 UT（单向带）、PW（平纹）或 nHS（n-综缎），由纤维和基体名称的结合进行材料的识别。

② 按复合材料、固化前形式、纤维和基体给出材料的信息。（由材料窗口给出的）复合材料标识与标题部分相同。

对固化前形式的描述取决于其类型。对于预浸料，其描述形式包括：

{制造厂商}{商业名称}{机织样式}{带/织物类型}预浸料

对于预浸织物，如果有，将包括经向和纬向纤维的间隔。对于 RTM 和湿织物铺贴情况，固化前形式的描述包括

{制造厂商}{织物形式（若为玻璃纤维）}{机织样式}{单位丝束数×单位丝束数}

{织物的浸润剂标识}{织物的浸润剂含量}，{增黏剂}增黏剂 + {液态/薄膜}树脂

如果使用了粘接剂，则用粘接剂的信息取代增黏剂的信息。

纤维的标识包括：{制造厂商}{商业名称}{纤维数}{浸润剂}{浸润剂数量}{捻度}

{[未] 表面处理/表面处理类型}。树脂的标识为{制造厂商}{商业名称}。

③ 按表 1.4.2(b), 用增强体应用过程(如何把纤维/预成形件合成一体的)再加上固化工艺的类型(部件是如何固化/模压成形的), 给出全部工艺处理信息。对一个或多个工艺步骤, 提供基本的工艺信息, 包括工艺步骤的类型(按表 1.4.2(b))、温度、压力、持续时间以及其他任何的关键参数。可以用图形作为这概要信息的一部分, 提供更完整的描述(参见 1.4.1 节)。

④ 给出干态和湿态的玻璃化转变温度, 以及得到这些数据所用的方法(参见第一卷第 6.6.3 节)。由基体供应商处得到的可能是名义值。

⑤ 对有限数据文件的任何警告在数据陈述的各页给出。在数据部分首页, 警告显示在材料标识框下方。

⑥ 在材料标识框下方的方框内, 介绍与材料制造与试验有关的各种日期。数据提交的日期决定了这个数据赋值适用的数据文件要求(第一卷 2.5.6 节); 而分析的日期则决定了所使用的统计分析技术(第一卷 8.3 节)。适当时, 例如对持续数月的试验, 给出日期的范围。

⑦ 单层的性能是按每个性能所提供的数据类型加以汇总的。单层的性能汇总表的各列定义了环境条件。第 1 列包含室温大气环境或干态的数据, 干态数据只在用了干燥过程时使用, 大气环境是指制造后随即置于实验室大气条件下。其他列按照吸湿量从低到高排列, 而在给定的吸湿量内则从低温排到高温。如果有足够空间, 则用空列将室温大气/干态列和其他列隔开, 并把每种湿度条件彼此隔开。

单层性能汇总表的各行则区分试验的类型与方向。每个汇总表包含了基本的力学性能。如果有数据, 按照以下顺序增添额外的性能:

SB 强度, 31 平面	G_{IC}	CTE 1 轴
SB 强度, 23 平面	G_{IIC}	CTE 2 轴
		CTE 3 轴

⑧ 对每一种试验类型和方向, 给出了强度、模量、泊松比和破坏应变各类数据的符号。这些符号列在表 1.4.2(c)中。例如, 如果在 RTA 和拉伸 1 轴条目下的符号是 BI-S, 则有室温大气下的拉伸强度、模量和破坏应变的数据。其中的破折号表示没有泊松比的数据。其强度数据为 B30(充分取样), 模量数据为临时值, 而破坏应变要筛选。在第一卷 2.5.1 节定义了数据的种类, 并汇总在表 1.4.2(c)中。某些试验方法, 例如短梁强度, 只得出筛选数据。

表 1.4.2(a) 概要表的格式, 首页

材料:	{纤维}{纤维数}/{基体}{织物样式}{带/织物}	②	①
形式:	{输入取决于预压实形式的类型与工艺处理}		
纤维:	{制造商}{商业名}{纤维数}{浸润剂}{捻度}	基体: {制造商}{商业名}	
固化工艺:	{增强物施用}, {模压类型}	{工艺步骤类型}: {温度}, {持续时间}, {压力}	③
T_g (干态):	XXX°C	T_g (湿态): XXX°C	T_g 测量方法: {方法} ④