

3 植被分类方法

《中国植被志》编研规范工作组

执笔人：王国宏

编 校：蒋延玲

2018 年 12 月

1、总则

这个方案主要针对群系、群丛组和群丛的分类。

在《中国植被》(1980)的植被分类系统中,群系是优势层片建群种或共建种相同的植物群落组合;群丛组是一个群系内层片结构相似,优势层片和次优势层片的建群种或共建种相同的群落组合;群丛是一个群丛组内层片结构和各个层片建群种相同的群落组合。这个分类系统及相关定义,事实上确定了一个以建群种、群落分层结构和各层片的物种组成特征来划分群落类型的方案。这个方案与国际上对植被中级、低级分类单元的划分原则是基本一致的。中国植被志对群系、群丛组和群丛的划分也将遵循这些基本准则。但是,在群落的划分中,除了参考优势种外,凸显群落的诊断种或特征种作用。由于在一些群落或群落层片中,优势种并不明显,无法根据优势种划分出群落类型;相反,如果以诊断种或特征种为依据划分群落类型,具有很大的普适性。

在自然界,由于环境梯度的连续性,同一个群系内部不同的群丛之间、或者同一个植被类型内部不同的群系或群系组之间,物种组成不可能存在泾渭分明的界限。一个常见的现象是,特定物种组合在一些群落中出现的概率较高,而在另一些群落中出现的概率较低。这样具有生境偏好型的物种或物种组合,对群落的划分具有诊断意义,通常称为诊断种或特征种。因此,群落类型划分的主要环节就是要甄别出特征种。特征种也可能同时是群落的优势种或常见种,这样的物种对群落的分类具有重要意义,其名称也要用于群落的命名。在中国植被志的分类系统中,群系可理解为建群种或共建种相同的植物群落组合,这些建群种同时也是区别于其他群系的特征种;群丛组是一个群系内群落分层结构相似,优势层片和次优势层片的特征种或优势种相同的群落组合;群丛是一个群丛组内所有群落层片特征种相同、生境相对一致的群落组合。对于群落结构和物种组成较为复杂的类型,群系的划分也要通过数量分类方法,甄别出优势层片的特征种。例如,森林群落通常可划分为纯林和混交林。在纯林中,乔木层由单优势种组成(单个物种盖度或重要值不小于75%),容易确定其群系归属;在混交林中,乔木层通常由两种以上的物种组成(单个物种的盖度或重要值小于75%),或需要借助数量分类方法选出特征种才能做出合理的群系分类方案。

2、数据准备

样地数据是中、低级植被单元分类的凭证和依据。一个植被类型在自然界有一定的地理分布范围,占据着一定的生境类型,经受自然或人类活动的影响,群落的外貌、结构和组成也具有动态的特征。因此,样地数据的调查或布点范围必须覆盖一个植被类型的全部空间范

围和生境类型，而且尽可能获得重复调查资料，以反映群落的动态特征。考虑到中国植被清查基础较薄弱的现实，在中国植被志的编研工作中，平均每个群丛的凭证样方应不少于 5 个；这些样方在空间分布上要具有一定的均匀性，对主要生境类型要有一定的代表性；在一个群系分布范围内的行政区域内，一个县内调查的样地不少于 3 个。

野外补充调查是样地数据的主要来源之一，野外调查工作的实施要符合中国植被志的植被调查规范(方精云 *et al.* 2009)，样方中物种的鉴定凭证（标本，照片等）要与样地数据一同汇交。此外，也要全面收集已经发表的样方以及对公众开放的数据库样方。植被志引证的样地来源复杂，满足植被调查规范的标准样方的数量一般不少于总引证样方数量的 60%。

植被志所引证的样地中，不同类型的数据要进行归一化的处理。数据分析中，对重要值和数值盖度，均转换为相对值；对于 Braun-Blanquet 盖度值或者其他非连续盖度、多度记录，首先根据相应的区间，利用随机数方法转换为连续的数值，再换算成相对值；二元数据（出现与否）样方只用于特征种、常见种和稀有种的甄别运算。原始数据整理的结果最终形成 3 张 Excel 表格，可供进一步分析使用：样地基本信息表（附表 1），样地数据汇总表（附表 2）和物种-样地数据表（附表 3）。附表 1 和附表 2 主要用于各个植被类型群落结构和物种组成特征的描述；附表 3 可直接输入到 JUICE 程序中进行植被分类运算。

附表 1 样地基本信息表（在 Excel 中，此表要进行行列转置）

Table S1 Plot basic information (This table is to be transposed in Excel.)

检索信息	编码	1	2	...
	样地号			...
群系名称	群系类型			
地理分布	省区			...
	地点			...
	纬度(°N)			...
	经度(°E)			...
	海拔(m)			...
生境信息	地形地貌			...
	坡度(°)			...
	坡向(°)或文字描述			...
	坡位			...
	排水状况			...
植被起源				
演替阶段				
干扰信息	类型			...
	强度			...

乔木层	样方面积(m ²)			...
	盖度(%)			...
胸径	均值(cm)			...
	最小值(cm)			...
	最大值(cm)			...
高度	均值(m)			...
	最小值(m)			...
	最大值(m)			...
	物种丰富度			...
灌木层	样方面积(m ²)			...
盖度	均值(%)			...
	最小值(%)			...
	最大值(%)			...
高度	均值(cm)			...
	最小值(cm)			...
	最大值(cm)			...
	物种丰富度			...
草本层	样方面积(m ²)			...
盖度	均值(%)			...
	最小值(%)			...
	最大值(%)			...
高度	均值(cm)			...
	最小值(cm)			...
	最大值(cm)			...
	物种丰富度			...
地被层	样方面积(m ²)			...
盖度	均值(%)			...
	最小值(%)			...
	最大值(%)			...
	频度(%)			...
	物种丰富度			...
地表面	地表裸露度(%)			...
	凋落物厚度(cm)			...
	凋落物覆盖度(%)			...
	调查人			...
	日期			...
备注				

附表 2 样地数据汇总表

Table S2 A summary for plot data

	乔木层 t				密度(株/600m ²)	胸径 cm	高度 m	频度%	重要值
	灌木层 s				密度(株丛/25m ²)	盖度%	高度 cm	频度%	重要值
	草本层 h				密度(株丛/m ²)	盖度%	高度 cm	频度%	重要值
	地被层 m					盖度%	高度 cm	频度%	重要值
样地号	层代码	中文名称	拉丁学名	层号*					
样地 1	t								
样地 1	t								
样地 1	s								
样地 1	s								
样地 1	h								
样地 1	h								
样地 1	h								
样地 1	m								
样地 1	m								
...

*层号同《编研的内容及规范》中表 4。

附表 3 物种-样地数据表

Table S3 Species by plot data

群系科学名称							
	层号	样地 1 (阿拉伯数字组合)	样地 2
物种 1 (拉丁学名, 下同)	1	0	0	0	0	67*	0
物种 2	1	0	0	0	0	0	0
...

*重要值或相对盖度值, 数值范围 0-100。

3、分类方法

群落类型的划分采用数量分类和人为分类相结合的方法。群落的层片类型可以根据生活型特征进行划分。同一个层片内特征种的鉴别需要借助数量分类。首先, 利用双向指示种分析方法 (TWINSPAN) 或其他聚类分析方法, 将一个群系内的全部样地划归为不同等级的植被分类单元 (群丛组、群丛)。根据经验或相关记录, 对数量分类结果进行校正, 确定最合理的分类方案。在此基础上, 计算每个物种的诊断值 (fidelity value, 即 Φ 值)。利用 Fisher 严格检验判断 Φ 值的显著性 ($P < 0.05$), 如果一个物种在特定群丛中出现和聚集的概率显著高于其他群丛, 该物种即可确定为特征种。由于各个植被单元所包含的样地数存

在差异，在诊断指数计算过程中，以各分类单元的样地数占总样地数比例的均值作为固定参数代入公式，以消除因样地数量差异所造成的影响。样方数据处理及编辑过程推荐使用 JUICE program(Tichy & Holt 2006)。

Juice 程序计算过程：

- 1) 用于 Juice 分析的数据表格（附表 3），由“样地-物种-层号-重要值/盖度值”（附表 2）的数据转换而来。群落层号代码，1~3 分别表示大、中和小乔木层，4~6 分别表示大、中、小灌木层，6~9 分别代表大、中、小草本层，10 代表地被层。
 - a) 附表 3 中的第一个单元格是文件名，例如 *picea crassifolia*，占一行；第二行是样地号。所有样地号只能是数字格式。如果出现非数字格式的样地号，要事先替换成数字格式样地号，并记录原样地号和新样地号间的对应关系，以便追溯。
 - b) 附表 3 中的第一列是物种的拉丁学名（从第三行开始，下同），第二列是物种所在的层号，后续各列是物种在样方中的相对盖度或重要值（0~100）。把整理好的数据复制到剪贴板上。
- 2) 打开 JUICE 软件-File-Import-Table（有 7 种文件格式可选，常用“From Spreadsheet file(csv)”或“From Clipboard as Spreadsheet”（将 excel 中的数据复制到粘贴板上），连续点击 next，盖度数据格式（Cover values）中选择“Percentage values”，然后点击“Finish”。
- 3) “Analysis”，选择 Twinspan 进行聚类分析。结果要进行专家评估。
- 4) “shift+鼠标左键”可以添加或删除分割线；右键可以选择颜色。
- 5) 确定后的分类结果，如果需要出现原来的样地号，可在“head”中选择。
- 6) 点击“Synoptic table”-Percentage frequency，这一选项保证了数据表中将显示频率值。
- 7) 点击“Synoptic table”-点击“Sort species in synoptic table”，在出现的提示框中选择“Fidelity measure”，即可实现在分类表中显示频率值、按照诊断指数的大小排序物种的目的。在“Threshold Values”可以设定相关阈值。例如，可设置 25，50 分别为低诊断值的特征种和高诊断值的特征种的阈值；同样地，设置 20 和 60 分别为常见种的频率阈值。对不同属性的物种，可用不同的颜色显示。
- 8) 计算结果。点击“Synoptic table”，在“Analysis of Columns of Synoptic Table”中，可以设置相关阈值（如果在 7）中已经设置，此处不用设置阈值），点击“Export”，输出每个群落的特征种，常见种和优势种。
- 9) 数据输出路径：file-export-current rtf，分类表以及每个分类单元的特征种、常见种和优势种保存到相应的文件中。file-export-synoptic table，输出到带逗号的 CSV 文件，可以

用 Excel 进行编辑。

特征种、常见种、偶见种的属性与研究的尺度有关。例如，一个物种，在群系尺度上是特征种，在群丛组尺度上可能是常见种；同样地，一个群丛尺度上的特征种，可能是群丛组尺度上的偶见种。此外，各个物种在群落中的结构或组成属性，与样本量的大小以及样方的代表性有关。一般地，随着样方数量的增加，偶见种的数量会逐渐增多，特征种和常见种的数量会逐渐减少。因此，在群落分类中，既要甄别出一定数量的特征种，又要覆盖一定数量的样方，以反映出群丛的全貌，这就需要在数量分类的前提下，结合经验和野外观测结果，确定出合理的诊断阈值。通常，以 $0.5 > \Phi > 0.25$ 和 $\Phi > 0.5$ 为依据划分普通特征种和高诊断值的物种，在群落分类表中分别以浅灰色和深灰色的背景表达。其次，根据群落描述所需要呈现的物种数量，确定常见种和罕有种的相关标准，通常以频度 $> 25\%$ 、 $> 40\%$ 和 $> 60\%$ 分别作为判断群系、群丛组和群丛尺度上常见种的阈值。无论是在样地尺度和在植被类型（多个样地的组合）的尺度上，在物种重要性指标的运算中，需对各个指标进行定义。以平均盖度、重要值或优势度（森林群落）75%确定为划分多优势种（单个物种盖度 $< 75\%$ ）和单优势种（单个物种盖度 $\geq 75\%$ ）的依据。在（10%，75%）的平均盖度（或其他指标，下同）区间内存在多个物种，如果物种间的盖度值相差超过10%，可根据盖度值由大到小的次序划分出优势种、次优势种；如果物种间的盖度值相差不超过10%，可视为共优势种。如果单个物种的盖度不超过10%，这样的群落可确定为优势种不明显的类型。

4、分类结果

植被分类结果的最终表达以群落分类简表、群落结构数据表、群落分类检索表和群落描述正文等形式呈现。

(1) 群落分类简表

是群落分类结果的汇总，包括所划分出的分类单元（群丛组和群丛）的数量及其编号，每个分类单元所包含的样方数，每一个物种的分层归属及频率值（或可显示特征值）等。

在群落数据表中，物种按照诊断指数由高到低的次序排序，但表中呈现每个物种的频度值，以增加表格的信息量。 $0.5 > \Phi > 0.20$ 物种的频度值在群落分类表中以浅灰色的背景标识，高诊断值物种（ $\Phi > 0.5$ ）的频度值以深灰色的背景标识，这些物种是群落分类的重要依据。群丛组和群丛的分类结果要分别列表呈现。在印刷版中，表中通常只列出特征种（中文名称，拉丁学名），其他物种将出现在每一个卷册的物种索引中，根据每个物种后面所附的群丛组和群丛的系统编码，即可追溯到其群落归属。表 1 是雪岭杉林的群丛组和群丛分类简

表的局部内容示例。

表 1 雪岭杉林群落分类简表。

表中数据为物种频率值 (%)，物种按诊断值 (ϕ) 递减的顺序排列。 $\phi > 0.25$ 和 $\phi > 0.5$ ($P < 0.05$) 的物种为诊断种，其频率值分别标记浅灰色和深灰色。表中标记“L”的一列为物种所在的群落层号，1~3 分别表示大、中和小乔木层，4~6 分别表示大、中、小灌木层，7~10 分别代表大、中、小草本层及地被层。

Table 1 Synoptic table of *Picea schrenkiana* Forest in China.

The numbers in the table are percentage frequencies. The column marked with “L” is the code of community vertical layer. 1: tree layer (high); 2: tree layer (middle); 3: tree layer (low); 4: shrub layer (high); 5: shrub layer (middle); 6: shrub layer (low); 7: herb layer (high); 8: herb layer (middle); 9: herb layer (low); 10: moss layer. Species are sorted and ranked by decreasing fidelity (phi coefficient) within each association. Light and dark grey background indicates fidelity of $\Phi > 0.25$ and $\Phi > 0.50$ ($P < 0.05$), respectively. These species are considered as diagnostic species.

表 1a 群丛组分类简表 (局部示例)

Table 1a Synoptic table for association group

群丛组号 Association group number		I	II	III	IV	V	VI	VII
样地数 Number of plots	L	46	6	12	14	20	6	5
冷蕨 <i>Cystopteris fragilis</i>	6	28	0	0	0	0	0	0
细叶孩儿参 <i>Pseudostellaria sylvatica</i>	6	15	0	0	0	0	0	0
伞花繁缕 <i>Stellaria umbellata</i>	6	30	0	0	0	10	0	0
疏花卷耳 <i>Cerastium pauciflorum</i>	6	0	83	0	0	0	0	0
曲尾藓 <i>Dicranum scoparium</i>	9	0	50	0	0	0	0	0
柄花茜草 <i>Rubia podantha</i>	6	2	33	0	0	0	0	0
细叶拟金发藓 <i>Polytrichum longisetum</i>	9	4	33	0	0	0	0	0
单侧花 <i>Orthilia secunda</i>	6	4	33	0	7	5	17	0
鬼箭锦鸡儿 <i>Caragana jubata</i>	6	0	0	25	0	0	0	0
天山花楸 <i>Sorbus tianschanica</i>	4	4	0	33	21	10	0	0
密刺蔷薇 <i>Rosa spinosissima</i>	4	7	0	33	14	15	0	0
硫黄棘豆 <i>Oxytropis sulphurea</i>	6	0	0	0	29	0	0	0
天山柳 <i>Salix tianschanica</i>	3	0	0	25	57	0	0	0
假报春 <i>Cortusa matthioli</i>	6	15	0	33	43	20	0	0
昆仑方枝柏 <i>Juniperus centrasiatica</i>	3	0	0	0	0	45	0	0
双花堇菜 <i>Viola biflora</i>	6	0	0	0	0	35	0	0
火绒草 <i>Leontopodium leontopodioides</i>	6	2	0	42	57	60	0	20
新疆方枝柏 <i>Juniperus pseudosabina</i>	4	0	0	8	0	15	0	0
雪叶棘豆 <i>Oxytropis chionophylla</i>	6	2	0	0	0	0	50	0
林地乌头 <i>Aconitum nemorum</i>	6	4	0	8	0	5	33	0
叉子圆柏 <i>Juniperus sabina</i>	4	0	0	8	0	20	50	20
天山报春 <i>Primula nutans</i>	6	2	0	0	0	0	0	60
新疆远志 <i>Polygala hybrida</i>	6	0	0	0	0	0	0	40
金黄柴胡 <i>Bupleurum aureum</i>	6	0	0	0	7	20	17	40
林地早熟禾 <i>Poa nemoralis</i>	6	54	0	33	43	55	83	100
雪岭杉 <i>Picea schrenkiana</i>	4	15	0	75	86	70	0	0
喜马拉雅沙参 <i>Adenophora himalayana</i>	6	0	0	58	50	60	0	0

针茅	<i>Stipa sp.</i>	6	0	0	25	50	45	0	0
北点地梅	<i>Androsace septentrionalis</i>	6	11	0	0	0	5	50	60

表 1b 群丛分类简表 (局部示例)

Table 1b Synoptic table for association

群丛组号 Association group number		I	I	I	II	III	III	IV
群丛号 Association number		1	2	3	4	5	6	7
样地数 Number of plots	L	14	5	27	6	3	9	1
细叶孩儿参	<i>Pseudostellaria sylvatica</i>	6	50	0	0	0	0	0
早熟禾	<i>Poa annua</i>	6	29	0	0	0	0	0
零余虎耳草	<i>Saxifraga cernua</i>	6	21	0	0	0	0	0
新疆薹草	<i>Carex turkestanica</i>	6	0	100	0	0	11	0
达乌里卷耳	<i>Cerastium davuricum</i>	6	0	80	4	0	0	0
裂叶婆婆纳	<i>Veronica verna</i>	6	0	40	0	0	11	0
淡紫金莲花	<i>Trollius lilacinus</i>	6	0	40	0	0	0	0
冷蕨	<i>Cystopteris fragilis</i>	6	0	0	48	0	0	0
无芒雀麦	<i>Bromus inermis</i>	6	0	0	19	0	0	0
火烧兰	<i>Epipactis helleborine</i>	6	0	0	15	0	33	0
弯刺蔷薇	<i>Rosa beggeriana</i>	4	0	0	15	0	0	0
疏花卷耳	<i>Cerastium pauciflorum</i>	6	0	0	0	83	0	0
欧洲鳞毛蕨	<i>Dryopteris carthusiana</i>	6	0	0	4	33	0	0
细叶拟金发藓	<i>Polytrichum longisetum</i>	9	0	0	7	33	0	0
异株荨麻	<i>Urtica dioica</i>	6	0	20	4	33	11	0
大花车轴草	<i>Trifolium eximium</i>	6	0	0	7	33	0	0
平卧黄芩	<i>Scutellaria prostrata</i>	6	0	0	0	0	33	0
多叶锦鸡儿	<i>Caragana pleiophylla</i>	6	0	0	0	0	33	0
小叶忍冬	<i>Lonicera microphylla</i>	4	36	0	4	0	100	0
密刺蔷薇	<i>Rosa spinosissima</i>	4	21	0	0	0	44	0
大穗薹草	<i>Carex rhynchophylla</i>	6	0	0	0	0	22	0
水柃子	<i>Cotoneaster multiflorus</i>	4	36	20	19	0	56	0
杂缴费菜	<i>Phedimus hybridus</i>	6	7	0	4	0	0	100
车轴草	<i>Galium odoratum</i>	6	0	0	11	0	0	100
圆叶鹿蹄草	<i>Pyrola rotundifolia</i>	6	0	60	0	17	33	0
拟漆姑	<i>Spergularia marina</i>	6	0	40	0	0	0	0
库地薹草	<i>Carex curaica</i>	6	0	0	44	0	0	0
山地乌头	<i>Aconitum monticola</i>	6	0	0	0	50	0	100
新疆缬草	<i>Valeriana fedtschenkoi</i>	6	0	0	0	0	100	22
针叶石竹	<i>Dianthus acicularis</i>	6	0	0	0	0	67	0
天山柳	<i>Salix tianschanica</i>	3	0	0	0	0	67	11
喜马拉雅沙参	<i>Adenophora himalayana</i>	6	0	0	0	0	100	44
红花鹿蹄草	<i>Pyrola asarifolia subsp. incarnata</i>	6	43	20	4	0	100	22
伊犁小檗	<i>Berberis iliensis</i>	4	0	0	0	0	33	0
准噶尔马先蒿	<i>Pedicularis songarica</i>	6	0	0	0	0	33	0
三小叶当归	<i>Angelica ternata</i>	6	43	0	0	0	0	0
火绒草	<i>Leontopodium leontopodioides</i>	6	0	0	4	0	56	0
岩参	<i>Cicerbita azurea</i>	6	93	100	15	83	0	0

(2) 群落环境和结构信息表

在群系、群丛组和群丛尺度上的群落环境和结构信息表，可以汇总到同一个表中显示。表中的数据是以群丛为单位汇总的，但可以通过分类单元间的隶属关系判读出群系和群丛组尺度上的相关信息。表格中包括群丛组、群丛的编号及所包含的样地数，样地的环境因子（海拔、地貌、坡度和坡向等）的变化幅度，每个样地中平均物种数、群落垂直结构层次（乔木层、灌木层、草本层和地被层），各层的总盖度、胸径（针对乔木层）和高度的均值（变化幅度）。

地貌和坡向等描述性的因子，在表中可以直接填写。如果描述性的文字过多，也可用其英文的缩写表达，在表注中要有缩写与全称的中英文对照。特别说明，这里列举的英文缩写仅限于在本表格中一次使用，不具有普遍意义。一些常用的地貌类型名词有：冲积平原 (Alluvial Plain, 表中可缩写为 AP, 余同)，三角洲 (Delta, D)，冲积扇 (Alluvial Fan, AF)，波状平原 (Wavy Plain, WP)，台地 (Platform, PF)，洼地 (Depression, DE)，山地 (Mountain, MO)，丘陵 (Hill, HI)，高原 (Plateau, PL)，喀斯特 (Karst, KA)，冰川 (Glacier, GL)，阶地 (Terrace, TE)，河漫滩 (Floodplain, FL)，湖滩 (Lake Beach, LB)，沼泽 (Swamp, SW)，湖泊 (Lake, LA)，海滩 (Beach, BE)，沙丘 (Dune, DU)，丘间洼地 (Inter-Dune Depression, ID)，沙地 (Sandland, SA)，戈壁 (Gobi, GO)，风蚀残丘 (Deflation Monadnock, DM)，剥蚀台地 (Deflation Platform, DP)，雅丹 (Yardang Landform, YL)，风蚀洼地 (Deflation Hollow, DH)，冲沟 (Gully, GU)。如果一个植被类型生长在山地和丘陵地带，表中可表达为“MO/HI”。表征坡向的名词有：西坡 (Western slope, W)，西北坡 (Northwestern slope NW)，北坡 (Northern slope N)，东北坡 (Northeastern slope, NE)，东坡 (Eastern slope, E)，东南坡 (Southeastern slope, SE)，南坡 (Southern slope, S)，西南坡 (Southwestern slope, SW) 等。坡向要以顺时针方向逐个描述。例如，一个植被类型可生长在西北坡、北坡至东北坡，表中可表达为“NW/N/NE”。表中的数值以“均值（最小值~最大值）”的形式呈现（表 2）。

表 2 一个森林群系中各群丛组和群丛的环境和群落结构信息表（局部示例）

Table2 Data for environmental characteristics and supraterraneous stratifications of associations from a forest Alliance in China

	I	I	I	II	III	III	IV
群丛组编号 Association	1	2	3	4	5	6	7
group number	14	5	27	6	3	9	1
群丛编号 Association number							
样地数 Number of plots							

海拔 Altitude (m)	1730~2520	2061~2668	1682~2566	1957~2087	2650~2766	1818~3418	1398
地貌 Terrain	*MO	MO/HI	MO/HI	MO	MO	MO/HI	HI
坡度 Slope (°)	10~40	16~45	15~50	35~45	25~30	20~50	50
坡向 Aspect	NW/N/NE	NW	NW/N/NE	NW/N/NE	NW	N/NE	NW
坡位 Location	上坡	中下坡	全坡位	中上坡	上坡	全坡位	谷地
物种数 No. species	10~24	16~25	5~27	6~20	14~22	16~32	22
乔木层 Tree layer							
盖度 Cover (%)		30(10~50)					
胸径 DBH (cm)		28(4~87)					
高度 Height (cm)		18(3~35)					
灌木层 Shrub layer							
盖度 Cover (%)		2(0~5)					
高度 Height (cm)		88(5~270)					
草本层 Herb layer							
盖度 Cover (%)		45(20~60)					
高度 Height (cm)		23(1~40)					
地被层 Ground layer							
盖度 Cover (%)		15(3~40)					
高度 Height (cm)		4(3~5)					

*MO: 山地 Montane, HI: 丘陵 Hill; NW: 西北坡 Northwestern slope, N: 北坡 Northern slope, NE: 东北坡 Northeastern slope

(3) 植被分类检索表

植被分类检索表是根据植被分类的结果，以二歧式表格展示植被类型之间的关系及其鉴别特征，便于快速掌握植被特征，鉴别出植被类型。

同一个群系中的群丛组和群丛，视所包含的植被类型的多少，可以放在同一个检索表中或者不同的检索表中。检索表的编制，一般遵循群落的外貌、群落垂直分层、各个垂直层次的特征种等逐次深入，按照二歧式结构编制。植被类型较少的分支要放在二歧式结构的首个分支。通常要选择频度较大（不低于 60%）的特征种和环境信息作为二歧分支的鉴别特征。为了便于检索表的应用，表中的物种信息，一般使用盖度值，野外可以直接读取；环境信息一般要选择在野外可以直接观测和观察到的因子，如海拔、地貌、坡度、坡向、坡位、土层厚度或土壤基质等。检索表的分类特征要和正文一致，不能出现与正文冲突的描述。检索表中的语言要力求简洁准确，避免冗长的语句。

对于群落结构较为复杂或群落类型较为丰富的植被类型，检索表的编制也可以借助“分类和回归树算法 CART (Breiman L. *et al.* 1984)”进行。这种算法的优点是可以充分利用物种信息和环境，筛选出最好的因子（物种和环境因子）去表征二歧分支；缺点是每一个物种都要根据盖度值的阈值进行二歧划分，对于高特征值的物种可能无法体现。因此，如果要采用“分类和回归树算法”得出的结论，还需要根据经验进行最后的确认和修改，以便

于使用。分类和回归树算法的 R 软件 *rpart* 包: <http://CRAN.R-project.org/package=rpart>。

Windows 版本的下载网址: <https://www.salford-systems.com>。

举例: 雪岭杉林群落分类检索表 (局部)

A1 乔木层由雪岭杉组成, 林下无明显的圆柏类匍匐灌丛 (盖度<1%)。

B1 林下有草本层或苔藓层, 无灌木层。

C1 苔藓呈稀疏的斑块状, 盖度<10%, 或无苔藓。**PS-I 雪岭杉-草本 针叶林 *Picea schrenkiana* - Herbs Evergreen Needleleaf Forest**

C2 林下有明显苔藓层 (盖度>20%)。**PS-II 雪岭杉-草本-苔藓 针叶林 *Picea schrenkiana* - Herbs -Mosses Evergreen Needleleaf Forest**

B2 林下有明显的灌木层和草本层, 苔藓呈稀疏的斑块状, 盖度<10%, 或无苔藓。**PS-III 雪岭杉-灌木-草本 针叶林 *Picea schrenkiana* - Shrubs - Herbs Evergreen Needleleaf Forest**

A2 乔木层由雪岭杉和其他针、阔叶乔木组成; 若仅由雪岭杉组成, 则林下有明显的圆柏类匍匐灌丛(盖度>20%)。

B1 群落呈针阔混交林外貌, 乔木层由雪岭杉和阔叶乔木组成。**PS-IV 雪岭杉-落叶阔叶树-草本 针阔叶混交林 *Picea schrenkiana* - Deciduous broadleaf trees - Herbs Mixed Needleleaf and Broadleaf Forest**

B2 群落呈针叶林外貌。乔木层由雪岭杉、西伯利亚落叶松和昆仑方枝柏等针叶乔木组成, 林下或有圆柏类灌丛生长。**PS-V 雪岭杉-圆柏-草本 针叶林 *Picea schrenkiana* - *Juniperus* spp. - Herbs Evergreen Needleleaf Forest**

参考文献

Tichy L. & Holt J. (2006). JUICE program for management, analysis and classification of ecological data. *Program Manual, Vegetation Science Group, Masaryk University Band, Czech Republic.*

方精云, 王襄平, 沈泽昊, 唐志尧, 贺金生, 于丹, 江源, 王志恒, 郑成洋, 朱江玲, 郭兆迪 (2009). 植物群落清查的主要内容、方法和技术规范. *生物多样性*, 17, 533-548.

中国植被编辑委员会 (1980). *中国植被*. 科学出版社, 北京.