

doi:10.13582/j.cnki.1674-5884.2018.03.016

主成分分析法在工业工程专业学生成绩评估中的应用

周三玲^{1,2}, 童一飞³

(1. 南京理工大学紫金学院 机械工程学院, 江苏 南京 210023; 2. 南京航空航天大学 经济与管理学院, 江苏 南京 211106;
3. 南京理工大学 机械工程学院, 江苏 南京 210094)

摘要: 随着中国高等教育的发展, 如何综合评价学生越来越受到关注。以 62 名工业工程专业本科生的 13 门课程成绩为样本数据, 在正态分布检验、线性相关分析的基础上, 运用 SPSS 统计软件将主成分分析法应用到学生成绩评估中, 根据各主成分得分认为高等数学、系统工程、生产管理与控制等课程成绩较能代表该专业学生的总体学习状况, 学生在主成分得分中的优势和劣势能为教师有针对性地进行因材施教提供一定的依据。

关键词: 课程成绩; 主成分分析; 综合评价; SPSS

中图分类号: G642.47

文献标志码: A

文章编号: 1674-5884(2018)03-0079-06

在我国高教政策的不断推进过程中, 中国高等教育这几年带给大众的感觉是日新月异的发展, 大众化教育也越来越普遍, 其优势在于让更多的人接受了现代化的高等教育, 但也在生源情况、教学质量等方面出现层次不齐的问题, 同时, 多元化的社会现象影响着也反映到学生的大学学习和生活中去, 要想有效公正地评估学生的状况不是一件容易的事情, 所以, 如何评估学生具体学业水平应该受到关注和重视^[1]。目前对学生进行评估的方法主要体现在: 1) 基于多元统计分析的评价研究^[1-2]; 2) 基于正态分析的评价^[3-4]; (3) 基于数据挖掘的评价分析^[5]。在众多评价方法中, 以多元统计分析中的主成分分析的评价居多, 而主成分分析方法从最初的数学模型到现在的一些改进算法, 较多的学者对此进行了研究^[6-7]。

作为一名本科生, 大学四年的时间里要参与到本专业许多核心主干课程的学习中, 学生的最终成绩基本能够反映学生对该门课程的掌握情况。现行的对学生课程考试成绩的分析操作大多数在期末考试结束后分课程进行, 教师通过考试成绩分析获得想要的结果, 为该门课程以后的教

学工作提出改进。但是, 分课程进行课程成绩的统计分析, 容易忽视不同课程成绩之间的相关性, 而且学生的总体成绩与哪些课程的联系比较紧密? 有没有一种更加客观公正地评价学生大学 4 年来的综合学习效果的方法? 带着这些疑问, 文中以我校 2011 级工业工程专业 62 名学生在大学四年期间所学的 13 门核心主干课程的考试成绩为原始样本数据, 运用多元统计分析的相关知识及应用 SPSS 统计软件^[8], 发现学生成绩背后隐藏的内在教学规律, 从而为工业工程专业的教育教学质量改进提供参考和依据。

1 成绩样本数据选取与统计要素分析

以我校 2011 级工业工程专业学生为例, 该专业入学时共有 67 名学生, 该年级后来有 5 名学生出现转专业或留级情况, 故以最终顺利拿到毕业证的 62 名学生的课程成绩作为本次课题的研究对象。大学四年期间工业工程专业一共开设了几十门课程, 从工业工程专业特点的视角出发, 经过

讨论选择,将工业工程专业的 13 门核心主干课程成绩 $X_i(i = 1,2,\cdots,13)$ 作为统计分析变量。如:大学英语(X_1)、高等数学(X_2) 和大学物理(X_3) 作为公共必修课的代表,机械制造基础(X_4)、运筹学(X_5)、系统工程(X_6)、工业工程基础(X_7)、网络与数据库基础(X_8) 可作为专业基础课的代

表,而专业课方面则选取生产管理与控制(X_9)、人机工程学(X_{10})、设施规划与物流分析(X_{11})、质量管理与可靠性(X_{12}) 和工业工程综合课程设计(X_{13})。通过调研得到学生各科成绩的样本数据如表 1 所示,根据样本数据对上述 62 名学生 13 门主干课程成绩的基本统计分析见表 2。

表 1 62 名学生各科成绩的样本数据

学号	课程												
	x_1	x_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}	X_{11}	X_{12}	X_{13}
1	75	71	67	85	79	85	82	92	89	84	86	88	88
2	81	85	83	86	97	88	87	90	84	83	91	86	80
3	89	91	78	92	96	91	96	90	87	80	95	82	80
4	68	60	60	65	84	68	68	75	74	80	81	83	73
5	78	94	71	86	91	81	92	85	83	77	81	90	74
6	79	80	78	86	92	86	86	87	92	82	90	90	76
7	73	89	87	85	86	71	73	86	66	80	85	82	81
8	63	62	70	75	84	72	66	78	83	81	84	74	73
9	83	83	81	88	86	87	90	87	89	90	84	86	84
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
58	70	81	74	76	75	83	82	80	77	82	72	76	78
59	66	70	69	66	75	79	79	68	69	69	74	64	70
60	72	70	67	75	68	71	71	80	64	81	74	66	78
61	62	73	72	77	60	65	70	75	61	82	65	71	73
62	63	60	60	62	61	71	73	68	64	79	81	80	80

表 2 工业工程专业核心主干课程成绩的基本统计分析

变量	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}	X_{11}	X_{12}	X_{13}
均值	71.29	76.27	73.17	79.68	79.06	75.90	77.22	78.24	77.30	79.27	79.85	81.17	76.91
标准差	5.973	11.16	9.189	8.307	10.21	8.473	8.656	12.98	8.954	4.886	8.348	7.438	6.443
变异系数	8.37	14.64	12.56	10.42	12.91	11.16	11.21	16.59	11.58	6.16	10.45	9.16	8.38
偏斜度	-0.54	0.118	0.450	-0.44	-0.10	0.222	0.011	-0.65	-0.03	-0.60	-0.38	-0.37	-0.19
峰度	-0.23	-1.07	-0.39	-0.89	-0.91	-1.23	-0.85	10.40	-1.05	0.661	-0.21	-0.35	-0.53
W 统计量	0.975	0.965	0.972	0.983	0.953	0.971	0.991	0.982	0.966	0.953	0.978	0.955	0.987

由表 2 基本统计分析的结果可以看出,大多数课程成绩的均值符合预期,大概在 76 分左右,标准差一般在 8 分左右,偏斜度是对统计数据分布偏斜方向及程度的度量,表中所示的偏斜度值大都接近于 0,说明所选样本数据基本是左右对称形态分布,且属于左偏分布,峰度表征概率密度分布曲线在平均值处峰值高低的特征数,描述分布形态的堵缓程度,W 统计量可以衡量分布的正态性,数据越接近于 1 说明正态性越好,以上基本统计分析结果表明所选样本的正态性总体较好。

2 课程相关性分析

课程之间的相关分析可通过计算相关系数来分析,即一门课程的成绩对其他课程有没有影响、影响程度如何。对表 1 的样本数据进行相关分析,得到相关系数矩阵如表 3 所示。从表 3 计算相关系数得到的结果可知,在参与统计分析的所有课程中,课程成绩间的相关系数为正值(正相关)。这从一个侧面说明所选核心主干课程成绩间的可比性很好,课程之间有较强的相关性。

表 3 各变量间的线性相关系数矩阵

	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}	X_{11}	X_{12}	X_{13}
X_1	1.000	0.534	0.526	0.541	0.436	0.591	0.606	0.304	0.513	0.276	0.532	0.521	0.364
X_2	0.534	1.000	0.748	0.657	0.562	0.655	0.560	0.355	0.440	0.331	0.566	0.448	0.364
X_3	0.526	0.748	1.000	0.620	0.513	0.575	0.480	0.377	0.438	0.350	0.490	0.441	0.218
X_4	0.541	0.657	0.620	1.000	0.609	0.588	0.514	0.499	0.587	0.446	0.561	0.592	0.523
X_5	0.436	0.562	0.513	0.609	1.000	0.757	0.489	0.474	0.631	0.356	0.530	0.598	0.450
X_6	0.591	0.655	0.575	0.588	0.757	1.000	0.670	0.479	0.693	0.473	0.667	0.545	0.429
X_7	0.606	0.560	0.480	0.514	0.489	0.670	1.000	0.415	0.497	0.319	0.522	0.442	0.345
X_8	0.304	0.355	0.377	0.499	0.474	0.479	0.415	1.000	0.496	0.532	0.504	0.597	0.364
X_9	0.513	0.440	0.438	0.587	0.631	0.693	0.497	0.496	1.000	0.370	0.591	0.689	0.355
X_{10}	0.276	0.331	0.350	0.446	0.356	0.473	0.319	0.532	0.370	1.000	0.263	0.492	0.402
X_{11}	0.532	0.566	0.490	0.561	0.530	0.667	0.522	0.504	0.591	0.263	1.000	0.536	0.478
X_{12}	0.521	0.448	0.441	0.592	0.598	0.545	0.442	0.597	0.689	0.492	0.536	1.000	0.466
X_{13}	0.364	0.364	0.218	0.523	0.450	0.429	0.345	0.364	0.355	0.402	0.478	0.466	1.000

以运筹学(X_5)和系统工程(X_6)说明,两者相关系数为 0.757,在所有课程中最高,这表明运筹学学得好的学生,一般系统工程学得也不错。另外,从工业工程专业特点来看,本专业实际开设的多数专业基础课和专业课对数理逻辑思维能力和系统思维依赖性较重,而运筹学(X_5)和高等数学(X_2)与绝大多数课程的相关系数在 0.4 以上,这有力地验证了数理逻辑思维能力和系统思维能力对工业工程专业本科生有较大影响。

3 学生成绩主成分分析

主成分分析法是设法将原来指标重新组合成一组新的相互无关的几个综合指标来代替原来指标,并尽可能多地反映原来指标的信息的一种多元统计分析方法^[15]。本研究借助 SPSS 统计分析软件,根据学生课程成绩样本数据和其相关系数矩阵进行主成分分析,得到的各主成分的相关结果如表 4 和表 5 所示。

根据表 4 所示的结果可知,第一行中主成分 1 的贡献率达到了 54.497%,前 7 个主成分的累积贡献率也达到了 87.481%。若运用主成分分析中方差贡献率不小于 85%的标准判断,前 7 个主成分就能很好地反映样本数据的信息。另外,若按照表 4 中特征值 λ 大于 1 的个数确定主成分个数的标准,表 4 中前 2 个主成分也能较好地反映样本数据的信息,其累积贡献率达到 63.316%,也能基本满足评价要求。由此可见,实现了高维分析转为低维数据分析,大大简化了数据结构。

表 4 基于学生成绩的各主成分特征值、方差贡献率和累积贡献率

主成分	特征值	方差贡献率	累积贡献率
1	7.085	54.497	54.497
2	1.146	8.819	63.316
3	0.779	5.991	69.307
4	0.740	5.690	74.996
5	0.646	4.968	79.964
6	0.522	4.014	83.977
7	0.455	3.504	87.481
8	0.435	3.344	90.825
9	0.320	2.464	93.288
10	0.275	2.113	95.401
11	0.228	1.758	97.159
12	0.218	1.680	98.839
13	0.151	1.161	100.000

主成分 1 得分 = $0.721x_1 + 0.791x_2 + 0.724x_3 + 0.720x_4 + 0.767x_5 + 0.846x_6 + 0.737x_7 + 0.670x_8 + 0.780x_9 + 0.576x_{10} + 0.774x_{11} + 0.775x_{12} + 0.583x_{13}$ 。

表 5 给出了前 7 个主成分的特征向量,即体现了主成分和原始变量的线性组合关系,表 5 中每一列数据代表了一个主成分是原来变量在标准化处理的基础上得到的新变量线性组合的相关系数,其绝对值越大,体现了该主成分代表对该变量可能性越大。从表 5 可以看出,主成分 1 对应的各个分量值都是正值,数值分布基本均衡且均在 0.57 以上,可以作为学生的总体学习水平的体现,也就是说,可以作为综合评价学生专业学习状况的一个指标要素,即综合学习成绩。主成分 1 的值越大,说明学生在专业上的学习表现越好。

另外,系统工程(X_6)、生产管理与控制(X_9) 和高等数学(X_2) 是主成分 1 中课程代表变量,因为其数值最大,故它们的成绩最能反映学生综合学习情况的好坏程度;高等数学(X_2) 是公共必修课的代表,其成绩最能反映学生公共必修课学习的效果;系统工程(X_6) 是专业基础课的代表,其成绩同样反映了学生专业基础课学习的效果;生产管理与控制(X_9) 成绩是专业课的代表,最能反映学生专业课掌握的情况。根据表 6 主成分分析结果,可由下式计算第一主成分的得分情况:

上式中, x_i 代表某名学生的 X_i 课程的考试成

绩。其他主成分得分的计算公式与此类同。

据此可以得到全部学生在提取的主成分上的得分情况,并选取各主成分的特征根除以主成分特征根之和(即方差贡献率)作为权重,计算出每位学生在工业工程核心主干课程成绩上的综合情况,然后依据综合得分对所有学生大学期间的学习效果进行综合排序,结果如表 6 所示。从表 6 中可以看出,提取主成分 1 和 2 给出的学生综合得分信息与提取主成分 1~7 给出的学生综合得分信息基本较接近,能够满足评价需求。

表 5 前 7 个主成分对应的特征矢量

	主成分 1	主成分 2	主成分 3	主成分 4	主成分 5	主成分 6	主成分 7
X_1	0.721	-0.300	-0.184	0.033	0.320	-0.262	0.321
X_2	0.791	-0.382	0.264	0.175	-0.137	0.083	-0.055
X_3	0.724	-0.368	0.427	-0.024	-0.168	-0.003	0.131
X_4	0.720	-0.007	0.113	0.193	-0.177	-0.104	0.114
X_5	0.767	0.046	-0.078	-0.027	-0.371	-0.147	-0.342
X_6	0.846	-0.123	-0.048	-0.084	0.205	0.099	-0.200
X_7	0.737	-0.250	-0.091	-0.057	0.395	0.062	-0.246
X_8	0.670	0.444	0.134	-0.256	0.002	0.379	0.136
X_9	0.780	0.100	-0.275	-0.346	-0.090	-0.177	-0.092
X_{10}	0.576	0.506	0.464	0.045	0.315	-0.124	-0.085
X_{11}	0.774	-0.101	-0.294	0.019	-0.072	0.401	0.140
X_{12}	0.775	0.311	-0.101	-0.192	-0.129	-0.222	0.218
X_{13}	0.583	0.354	-0.242	0.659	0.008	0.020	-0.021

表 6 62 名学生课程成绩的主成分综合得分

学号	主成分 1	主成分 2	主成分 3	主成分 4	主成分 5	主成分 6	主成分 7	主成分 1-7 得分	主成分 1-2 得分	主成分 1 得分
1	0.792 0	1.680 0	-1.336 6	0.344 3	1.108 1	0.120 1	0.125 00	0.583 580	0.499 73	0.431 64
2	1.356 0	-0.367 9	-0.186 8	-0.216 3	0.237 5	0.082 9	-0.370 50	0.685 180	0.695 35	0.738 99
3	1.697 2	-1.424 2	-1.240 6	0.019 3	1.227 6	0.213 1	-0.185 10	0.789 170	0.725 01	0.984 94
4	-0.857 6	1.281 4	-0.985 9	-0.964 9	-0.289 2	-0.126 7	-0.317 00	-0.498 90	-0.413 40	-0.467 30
5	0.858 0	-0.893 0	-0.859 5	-0.535 12	0.016 2	-0.593 7	-0.628 90	0.262 750	0.355 33	0.467 61
6	1.179 0	-0.063 9	-0.794 4	-1.323 6	0.120 2	-0.511 7	-0.131 60	0.494 810	0.589 31	0.642 55
7	0.340 1	-0.365 5	1.477 0	1.433 7	-1.402 8	0.850 19	1.256 04	0.331 635	0.241 60	0.185 35
8	-0.581 1	0.984 7	-0.129	-0.926 2	-1.184	0.702 0	-1.031 80	-0.357 100	-0.237 60	-0.316 7
9	1.397 9	0.434 3	0.411 9	0.296 3	1.954 7	-1.1600	-0.183 30	0.885 800	0.824 80	0.761 80
10	0.965 2	-0.294 0	2.656 0	0.042 51	1.490 1	-0.781 0	-0.015 00	0.703 680	0.659 10	0.526 00
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
58	-0.074 0	-0.069 0	0.884 2	0.157 59	1.237 5	0.179 6	-1.373	0.035 5	0.006 0	-0.040 7
59	-1.199 0	-1.731 0	-0.632	-0.440 0	0.330 2	1.567 2	-2.027 0	-2.586 8	-0.844 1	-0.653 5
60	-0.915 0	0.211 8	0.816 9	1.243 96	1.365 0	0.965 2	0.306 7	-0.243 3	-0.431 4	-0.499 0
61	-1.317 0	0.394 9	2.509 4	0.799 13	0.560 5	0.493 9	0.234 5	-0.431 3	-0.532 7	-0.717 8
62	-1.272 0	1.076 0	-0.811 5	0.685 53	1.315 3	1.386 5	0.102 4	-0.483 7	-0.647 3	-0.693 6

为方便对比观察,将主成分综合得分及排序 所示。
和学生的平均分及平均分排序结果列出,如表 7

表 7 平均分及综合得分排名对比

学号	主成分 综合得分	综合得 分排名	平均分	平均分 排名	学号	主成分 综合得分	综合得 分排名	平均分	平均分 排名
1	0.583 580	11	82.384 62	14	32	0.417 021	14	82.53846	13
2	0.685 186	9	86.230 77	7	33	0.088 614	27	78.923 08	27
3	0.789 174	5	88.230 77	3	34	-0.788 67	56	69.307 69	58
4	-0.498 910	51	72.230 77	44	35	-0.001 170	32	77.692 31	29
5	0.262 751	20	83.307 69	12	36	-0.090 140	35	75.384 62	35
6	0.494 818	13	84.923 08	10	37	-0.602 080	53	69.538 46	56
7	0.331 635	17	80.307 69	20	38	-0.819 120	57	70.692 31	51
8	-0.357 120	45	74.230 77	38	39	0.298 553	19	80.846 15	18
9	0.885 804	3	86.000 00	8	40	0.134 698	24	79.692 31	24
10	0.703 689	8	83.538 46	10	41	1.009 330	1	89.23077	2
11	0.110 046	26	79.307 69	25	42	-0.216 500	38	76.846 15	32
12	0.258 502	21	81.076 92	17	43	-0.269 360	40	72.615 38	43
13	0.722 801	7	86.692 31	5	44	0.136 136	23	78.923 08	28
14	0.379 484	15	82.153 85	15	45	-1.309 390	60	64.846 15	61
15	-0.045 540	33	79.153 85	26	46	-0.663 510	54	70.923 08	49
16	-0.597 120	52	71.692 31	48	47	-1.370 530	61	70.625	52
17	-0.854 700	58	68.538 46	60	48	0.084 641	29	80.153 85	21
18	0.839 111	4	86.461 54	6	49	-0.180 040	37	72.230 77	45
19	0.543 971	12	81.615 38	16	50	0.924 953	2	89.692 31	1
20	-0.326 300	43	73.615 38	40	51	-0.770 260	55	70.230 77	54
21	-0.117 72	36	75.230 77	36	52	-0.933 440	59	69.076 92	59
22	0.639 196	10	83.538 46	11	53	-0.062 810	34	76.153 85	33
23	0.304 187	18	79.692 31	23	54	0.369 909	16	86	8
24	-0.351 880	44	73.384 62	41	55	-0.438 450	48	72.230 77	46
25	-0.420 070	46	74.692 31	37	56	0.086 715	28	77.384 62	30
26	0.032 205	31	75.769 23	34	57	-0.476 700	49	70.769 23	50
27	-0.291 390	41	73.230 77	42	58	0.035 591	30	77.384 62	31
28	0.766 375	6	87.076 92	4	59	-2.586 820	62	70.615 38	53
29	0.128 452	25	80.384 62	19	60	-0.243 350	39	72.076 92	47
30	-0.311 270	42	74.076 92	39	61	-0.431 330	47	69.692 31	55
31	0.250 766	22	79.923 08	22	62	-0.483 790	50	69.384 62	57

从表 7 看出,经过主成分分析后,得到的综合得分排名与按平均分排名基本相符,但也存在一定的差距。例如 5 号学生,平均分排名为 12、综合得分排名 20,原因是他在第二主成分和第三主成分的得分比较低,说明该学生数据库系统设计和人机设计能力较差,应加强这方面的学习,不太适合从事与设计联系密切的工作。又如 9 号和 54 号两位学生平均分相同,排名均为第 8,综合得分排名分别为第 3、第 16。从表 6 可以看出 9 号

学生在大部分主成分上得分均为正,综合得分高于 54 号;而 54 号在第二、第四、第五和第六主成分得分明显低于 9 号,均为负,导致其排名比 9 号要低,54 号在人机设计 and 专业综合实践能力方面要弱于 9 号。
由此可见,根据各学生在各主成分方面的综合得分所获得的排名,可以客观地了解学生各方面知识的掌握情况,了解学生的优势,从而有针对性地指导学生扬长补短。

4 结语

将相关性和主成分分析的多元统计思想应用到学生成绩的评价中,不再单一地关注学生分数,体现了理论与专业教学实践相结合的工业工程专业思路。从学生课程成绩原始样本数据出发,通过主成分分析从中发现并挖掘有用的信息,如从线性相关性分析中得出主干课程之间的相关关系,高等数学、系统工程、生产管理与控制等课程对于工业工程专业学生的重要性;不以课程平均成绩的表面呈现作为衡量学生专业学得好坏程度的依据,而是综合权衡学生在7个主成分方面的得分情况及总分来进行排名,公正客观地知悉工业工程学生专业综合知识的掌握情况,从而采取有针对性的措施有效指导学生的专业表现。通过本课题的研究,将研究分析结果应用于工业工程专业今后教学工作中,根据学生的实际学习情况因材施教,预计将有不错的教学效果,从而提高本专业学生的学习效果。

参考文献:

- [1] 杨淑菊. 主成分分析法在学生成绩评价中的应用[J]. 数学的实践与认识, 2012(16): 103 - 112.
- [2] 王吉权, 邱立春, 王英, 等. 主成分分析法在高校学生质量综合评价中的应用[J]. 数学的实践与认识, 2010(13): 25 - 31.
- [3] 苏斌, 谢友芹. 统计分析在学生成绩评估中的应用[J]. 系统工程理论与实践, 2006(7): 137 - 140.
- [4] 刘庆晓, 杨平华. 统计方法在学生成绩综合评价上的应用[J]. 统计与管理, 2016(6): 19 - 20.
- [5] 丁智斌, 袁方, 董贺伟. 数据挖掘在高校学生学习成绩分析中的应用[J]. 计算机工程与设计, 2006(4): 590 - 592.
- [6] 林海明, 张文霖. 主成分分析与因子分析的异同和SPSS软件[J]. 统计研究, 2005(3): 65 - 69.
- [7] 陈述云, 张崇甫. 对多指标综合评价的主成分分析方法的改进[J]. 统计研究, 1995(1): 35 - 39.
- [8] 党耀国, 米传民, 钱吴永. 应用多元统计分析[M]. 北京: 清华大学出版社, 2012.

Application in Evaluation on Student Score of Industrial Engineering Based on Principal Component Analysis

ZHOU Sanling ^{a,b}, TONG Yifei ^c

(a. Department of Mechanical Engineering, Nanjing University of Science and Technology ZiJin College, Nanjing 210023, China;

b. College of Economics and Management, Nanjing University of Aeronautics and Astronautics, Nanjing 211106, China;

c. School of Mechanical Engineering, Nanjing University of Science and Technology, Nanjing 210094, China)

Abstract: With the development of China's higher education, the way to evaluate students comprehensively has attracted more and more attention. Taking 13 courses scores of 62 students who major in industrial engineering as sample data, on the basis of normal distribution test and linear correlation analysis, using SPSS statistical software and applying principal component analysis to the assessment of student performance, course grades of higher mathematics, system engineering, production management and control can represent the overall learning situation of students according to the principal component scores. The advantages and disadvantages of students in the principal component analysis scores are good references to teach students in accordance of their aptitudes.

Key words: course score; principal component analysis; comprehensive assessment; SPSS

(责任校对 蒋云霞)