

Drafting a projection drawing fissures analytical method

Kang Il Moynq

Составление проекционного чертежа трещины аналитическим методом

Кан Ир Мен

Кан Ир Мен / Kang Il Moynq - кандидат геологических наук, преподаватель,
Университет им. Ким Ир Сена, г. Пхеньян, Корейская Народно-Демократическая Республика

Аннотация: в статье проанализирован дефект традиционного метода и представлен метод составления проекционного чертежа трещины аналитическим методом.

Abstract: the paper analyzes the defect of the traditional method, and provides a method for preparation of a projection drawing crack analytical method.

Ключевые слова: плотноупакованная точка, азимут расположения, проекционный чертеж, угол конуса.

Keywords: close-packed point, azimuth of arrangement, projection drawing, cone angle.

Метод составления проекционного чертежа трещины традиционным схематическим методом имеет неизбежную ограниченность.

Поэтому многие научные сотрудники исследовали возможности повышения точности данных проекционного чертежа трещины [1, 2].

В статье проанализирован дефект традиционного метода и представлен метод составления проекционного чертежа трещины аналитическим методом.

Новый метод проверяется с помощью моделированных данных

1. Дефект составления проекционного чертежа трещины традиционным схематическим методом

Составленный схематическим методом проекционный чертёж имеет некоторые дефекты;

Во-первых, форма проекционного чертежа трещины изменяется по выбранному проекционному методу. Если распределение данных по азимуту просто, не возникают проблемы, но при условии, когда будут три и более плотноупакованных точек, они отличаются формой распределения и взаимоотношением.

Во-вторых, предел точности ограничен постоянностью точек расчёта плотности, например, точность расположения плотноупакованных точек находится в пределах интервалов сети, потому что надо найти плотность в точках пересечения 10×10 см интервалов сети и рисовать на этой основе схему изолинии, когда интервал плотности как радиус проекционного чертежа 10 см. То есть погрешность обязательна.

2. Составление проекционного чертежа трещины аналитическим методом

Основанный принцип заключается в том, что на самом промежутке шаровой поверхности подсчитают плотности точек данных и рисуют схему изолинии, потом рисуют проекционный чертеж трещины - как найти плотноупакованные точки.

Процесс происходит следующим образом.

1. На промежутке шаровой поверхности получают значение координат (x, y, z) в точках данных и решеток.

Координата каждой точки данных (V_x, V_y, V_z) соответственно отображается следующим образом:

$$V_x = \text{Cos}\alpha \cdot \text{Cos}\varphi, \quad V_y = \text{Sin}\alpha \cdot \text{Cos}\varphi, \quad V_z = \text{Sin}\varphi,$$

где α - азимут падения точек данных, φ - угол наклона точек данных.

Значения координат точек решетки зависит от типа проекционных сетей. В случае проекционной сети для эквивалентной площади значение координаты точки решетки $P(i, j)$ получается по следующей формуле

$$L = x^2(i, j) + y^2(i, j),$$

где $x^2(i, j)$, $y^2(i, j)$ - координаты $P(i, j)$ в проекции сети решетки.

$$X(i, j) = R_0 \cdot \text{Sin}(2 \cdot \text{arcSin} \frac{L}{2R_0}) \cdot \text{Cos}(\text{arctan} \frac{y(i, j)}{x(i, j)})$$

$$Y(i, j) = R_0 \cdot \text{Sin}(2 \cdot \text{arcSin} \frac{L}{2R_0}) \cdot \text{Sin}(\text{arctan} \frac{y(i, j)}{x(i, j)})$$

$$Z(i, j) = R_0 \cdot \text{Cos}(\text{arctan} L),$$

где $X(i, j)$, $Y(i, j)$, $Z(i, j)$ - значения координат точек решетки $P(i, j)$ на промежутке шаровой поверхности, и R_0 является радиусом проекционного шара.

В случае равноугольной проекционной сети значение координат точки решетки $P(i, j)$ получается следующим образом:

$$L = x^2(i, j) + y^2(i, j),$$

где $x^2(i, j) \cdot y^2(i, j)$ представляют собой координаты $P(i, j)$ в проекции сети решетки.

$$X(i, j) = x(i, j) \cdot (1 + \cos(2 \cdot \arctan L))$$

$$Y(i, j) = y(i, j) \cdot (1 + \cos(2 \cdot \arctan L))$$

$$Z(i, j) = R_0 \cdot \cos(2 \cdot \arctan L),$$

где, $X(i, j)$, $Y(i, j)$, $Z(i, j)$ - значения координат точек решетки $P(i, j)$ на промежутке шаровой поверхности и R_0 является радиусом проекционного шара.

2. Используя значения координат полученных точек решетки и точек данных вычисляют их количества, которые принадлежат каждому диапазону заданной для каждой решетки точек, и они представляют собой значения плотности точек решетки.

Каждый диапазон угла произвольно может быть определен, и размер определяется таким образом, чтобы угол конуса сферы накладывался на другой.

3. На основании рассчитанных плотностей точек данных рисуют схему изолинии.

4. Определяют элементы положения плотноупакованных точек.

3. Проверка вышеуказанного метода

С помощью MATLAB нарисованы чертежи на основе предыдущих методов и с использованием новых методов и произведено их сопоставление.

Использованные в экспериментах данные генерировали данные соответственно с углами отклонения 5° , 10° , 15° в центральных точках $10^\circ/35^\circ$, $35^\circ/35^\circ$, $60^\circ/50^\circ$ на сферическом пространстве (рис. 1).

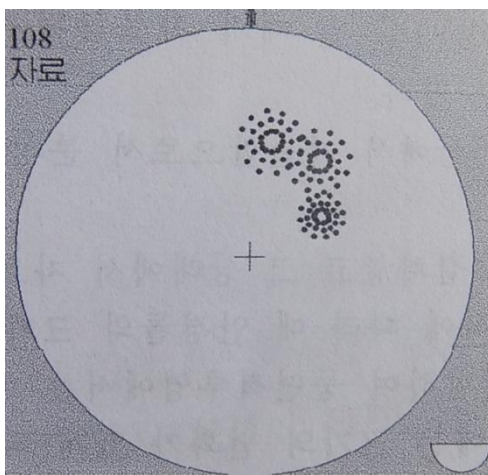


Рис. 1. Проекционный чертеж трещины моделированных данных

На рисунке 2 нарисован как и прежде проекционный чертеж, трещины - традиционным схематическим методом (рис. 2).

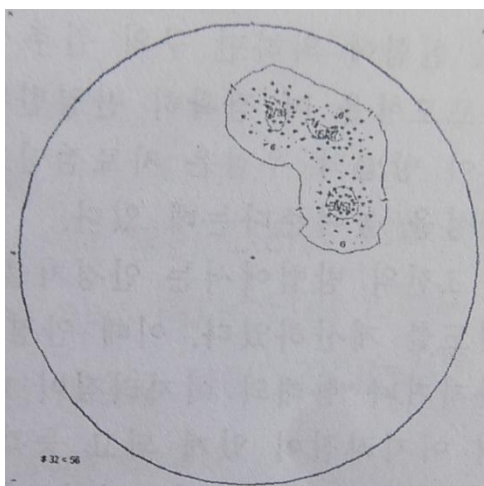
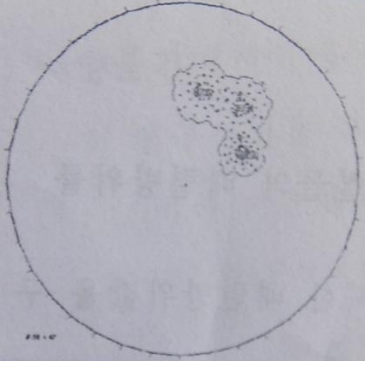
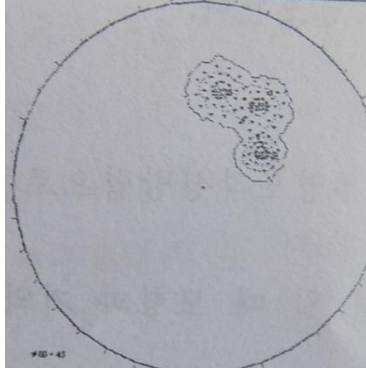
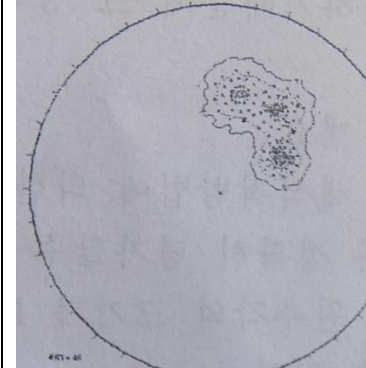
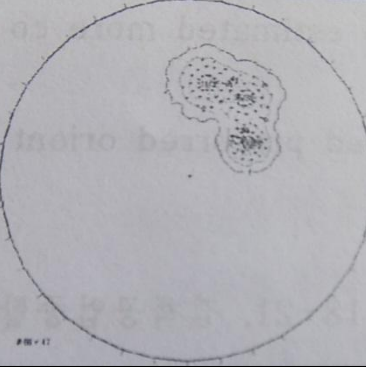
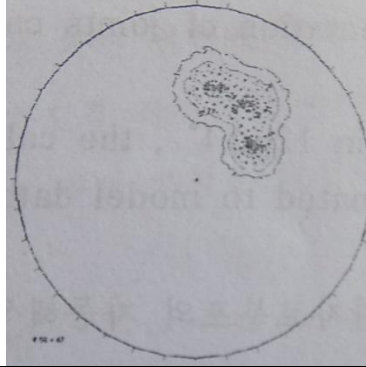
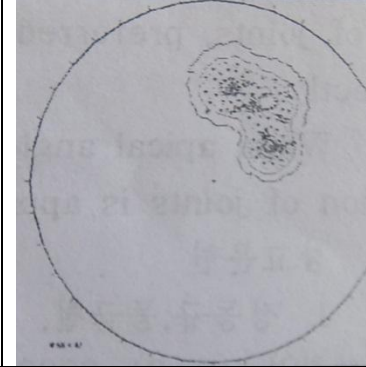


Рис. 2. Проекционный чертеж трещины, изображенный традиционным схематическим методом

(Значение плотноупакованных точек: $7/36$, $35/37$, $59/51$.)

Как видно из таблицы, нарисованные новым методом проекционные чертежи трещины более точно отражают ориентировочную распределенную модель.

Таблица 1. Проекционные чертежи трещины новым методом

		
Угол конуса: 10° Значения плотноупакованных точек: 11/35, 36/34, 62/29	Угол конуса: 12° Значения плотноупакованных точек: 12/35, 35/33, 60/49	Угол конуса: 14° Значения плотноупакованных точек: 7/36, 34/34, 60/51
		
Угол конуса: 16° Значения плотноупакованных точек: 11/35, 35/34, 60/50	Угол конуса: 18° Значения плотноупакованных точек: 13/36, 36/35, 60/50	Угол конуса: 20° Значения плотноупакованных точек: 13/35, 29/35, 59/50

Кроме того, плотноупакованные точки проявляются по-разному, потому что изменяется размер решётчатой сети для расчета плотности точек данных в зависимости от величины угла конуса шара.

Результаты экспериментов показывают, что более точно отражается модель распределения по ориентации данных, когда величина угла конуса - 12°-14°.

Преимущество этого метода в том, что путем вычисления плотности точек данных сферического пространства увеличивается точность анализа.

Выводы

С помощью этого метода составления проекционного чертежа трещины может точнее оцениваться азимут расположения.

Когда величина угла конуса составляет 12°-14°, можно найти ближайшее к модели значение.

Литература

1. Зон Дон Гю, Дон Гум Чхор. Автоматический анализ распределения азимутальных данных, Вестник Университета имени Ким Чака, 2006. 18-21 С.
2. Naakon Fossen Structural Geology. Cambridge University Press, 2010. С. 120-150.